پرتو صنعت
دانش بنیان

راهنمای نصب و راه اندازی

درایو های سری VX40

سابقه تغییرات چاپ

ردیف	موضوع تغییرات	نسخه	تاریخ چاپ
۱	✓ اولین چاپ محصول	Ver1.0-2021-02	۱۳۹۹/۱۱/۲۵
۲	✓ اضافه شدن نکات فنی	Ver2.0-2023-05	۱۴۰۲/۰۲/۲۷
۳	✓ اضافه شدن کیلووات‌های 630,710,800,1000kw ✓ محصول VX40A که پانل آن قابل جدا کردن نبوده و همچنین برد کنترل آن یکپارچه می‌باشد. ✓ اضافه شدن نکات فنی نصب ✓ تغییرات در برخی از دیاگرام‌ها و توضیحات بیشتر	Ver3.0-2024-07	۱۴۰۳/۰۴/۱۵

پیشگفتار

از اینکه محصولات ما را انتخاب کرده‌اید متشکریم. این راهنمای جامع محصول مربوط به کنترل دور سری VX40 بوده است و خواهشمندیم قبل از استفاده از این درایو آن را مطالعه نمایید.
این درایو یک درایو جنرال بوده و تا حد زیادی کلیه کاربردها را در بر می‌گیرد و قابلیت تغییر برد ورودی و خروجی آن به‌جهت استفاده در کاربردهای خاص مثل ماشین‌های تزریق را داراست. ارتباط سریال این محصول به‌صورت مد باس پیش بینی شده‌است. در صورت نیاز به ارتباط اتوماسیون‌های پروفی باس و یا CAN ویا اترنت میتوانید از سری VX60 و یا VX7 استفاده نمایید. در ضمن این محصول جهت موتورهای آسنکرون می‌باشد و در صورت نیاز به اینورتر موتورهای سنکرون نوع PM به‌صورت حلقه باز از سری VX60 استفاده نموده و جهت موتورهای آسنکرون و یا سنکرون و سرو آسنکرون‌ها با تنوع انکودرهای پالسی و یا سینوسی و یا رزلور (به‌صورت حلقه بسته سرعت) از سری VX7 استفاده نمایید.

درایوهای فرکانس متغیر سریVX40 جهت کنترل دور موتورهای القایی آسنکرون AC به‌صورت کنترل برداری با استفاده از پیشرفته‌ترین فناوری کنترل برداری بدون سنسور سرعت توسط میکروکنترلرهای DSP و همچنین EMC قابلیت اطمینان و سازگاری با محیط‌های صنعتی با کاربردهای انعطاف‌پذیر ساخته می‌شوند.
عملکرد کنترل برداری درایو سری VX40 مشابه درایوهای پیشرفته در بازار جهانی، بروز می‌باشد و کنترل سرعت و گشتاور یکپارچه آن می‌تواند نیازهای مختلف کاربردهای صنعتی را برآورده سازد، در عین حال، عملکرد پایدار در مقابل خطای الکتریکی شبکه و سازگاری قوی با نویزهای مغناطیسی شبکه و شرایط محیطی مانند دما، رطوبت و گرد و غبار را مطابق با استانداردهای صنعت برق را تضمین می‌کند.
درایوهای سری VX40 با سخت‌افزار ماژولار بیشتر برنامه‌های کاربردی صنعتی که نیازمند دقت و پاسخ مناسب در کنترل سرعت و کنترل گشتاور است، را تأمین می‌کند. در ضمن می‌توان به برنامه‌های کاربردی متنوع شامل PLC ساده، کنترل تراورس، کنترل فشار و دبی در برنامه‌های پمپ و فن به‌صورت ۲+۱ (کنترل فشار یا دبی توسط سه پمپ، به‌طوری‌که دو پمپ تحت شبکه با فرکانس ثابت و یکی تحت درایو با سرعت متغیر)، کنترل فشار و دبی در

دستگاه‌های تزریق پلاستیک، قابلیت فرکانس ثابت و رگولاسیون ولتاژ فیدبک در کاربردهای تجهیزات ۴۰۰ هرتز اشاره کرد.

ورودی / خروجی‌های کنترل با قابلیت تعریف نرم‌افزاری عملکرد، پروگرام تأخیر در سیگنال‌های ورودی و خروجی، پروگرام نرم‌افزاری فعال‌کردن سیگنال‌های مشتری به‌صورت اکتیو با کنتاکت NO ویا NC و سخت افزاری به‌صورت زمین مشترک یا +۲۴ مشترک جهت سازگاری با فرامین PLC ها، قابلیت پروگرام ورودی و خروجی‌ها دیجیتال به‌صورت نرم‌افزاری (Virtual)، قابلیت دریافت دو رفرنس سرعت و توابع ریاضی جمع و تفریق و Min ویا Max آن‌ها، تابع قدرتمند PID با خاصیت Sleep در کنترل سرعت حلقه بسته جهت تثبیت کمیت‌های فیزیکی پروسه‌های صنعتی، تابع کنترل گشتاور کشش با کارکرد در نواحی موتوری و ژنراتور و محدود کننده های سرعت در دو جهت گردش و توابع مختلف منحنی‌های گشتاور-سرعت در مد SVPWM و کنترلرهای محدودکننده سرعت رزونانس فیزیکی بار و درایو، اشاره کرد. این برنامه‌ها به‌جهت کنترل پذیری بالای سری VX40 موجب کاهش هزینه و بهبود پروسه‌های تولید با قابلیت اطمینان سیستم‌ها می‌گردد.

درایو سری VX40 برای اطمینان از عدم تداخل الکترومغناطیسی قوی، ضمن تحقق نویز کم و تضعیف تداخل الکترومغناطیسی در موقعیت‌های کاربردی، از طراحی سازگاری الکترومغناطیسی استفاده می‌کند.

این کتابچه راهنمای جامع نصب و پیکربندی درایو، تنظیم پارامترها، راهکارهای صنعتی توابع کنترلی و تشخیص عیب و نگهداری روزانه و اقدامات احتیاطی مرتبط را به مشتریان ارائه می‌دهد. لطفاً قبل از نصب، این کتابچه راهنما را به‌دقت مطالعه کنید تا اطمینان حاصل نمایید که درایو سری VX40 به‌درستی نصب و راه‌اندازی شده‌است تا از عملکرد عالی آن مطمئن شوید.

ضمیمه انتهای این دفترچه " راهنمای راه‌اندازی آسان در کاربردهای عمومی " نیز جهت سهولت در کاربردهای غیر تخصصی آمده است.

شرکت ما این حق را برای خود محفوظ می‌داند که اطلاعات محصولات مان را بدون اطلاع قبلی به‌روزرسانی نماید.

اخطار

عدم توجه به این علامت در موارد تأکیدی موجب صدمات جزئی یا کلی انسانی و همچنین خسارات مالی می‌شود.

اخطار	▪ از اقدام به راه‌اندازی دستگاهی که به‌هنگام حمل ونقل و یا نصب آسیب دیده است خودداری نموده و موضوع را به فروشنده اطلاع دهید. ▪ نصب اینورتر توسط افراد ناآشنا با برق می‌تواند حادثه‌ساز باشد. هرگونه دست‌کاری قطعات با ولتاژ بالا در داخل دستگاه بدون شناخت، موجب برق‌گرفتگی و خسارت جانی شخص می‌گردد. ▪ به‌هنگام سرویس یا تعمیر دستگاه، همواره پس از بی برق کردن اینورترها بین پنج تا بیست دقیقه با توجه به توان اینورتر، جهت تخلیه ولتاژ داخلی آن صبر کنید. ▪ **مراقب باشید اشتباهاً به ترمینال خروجی کنترل دور (U, V, W)، برق سه فاز متصل نکنید در غیر اینصورت درایو آسیب می‌بیند.** ▪ حتماً دستگاه را ارت نموده و سیم زمین را به ترمینال یا پیچ بدنه متصل نمایید. توجه کنید درایوها به‌جهت وجود خازن‌های EMC، جریان نشتی به زمین دارند و در صورت عدم اتصال سیم ارت، با تماس با بدنه آنها تخلیه الکتریکی ضعیفی از طریق بدن شخص به زمین اتفاق می‌افتد. ▪ لطفاً قبل از راه‌اندازی کنترل دور دفترچه راهنما را مطالعه نمایید.

فهرست

۱- ملاحظات ایمنی ۱۰

۱-۱- تعریف ایمنی ۱۰

۱-۲- علامت‌های ایمنی ۱۰

۱-۳- ایمنی الکتریکی ۱۱

۱-۴- تحویل، حمل و نصب ۱۱

۱-۵- راه‌اندازی الکتریکی درایو ۱۲

۱-۶- تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات ۱۳

۱-۷- محیط‌زیست (ضایعات چرخه بازیافت) ۱۳

۲- بازرسی درایو قبل از راه‌اندازی ۱۳

۲-۱- بازرسی درایو به‌هنگام باز کردن بسته‌بندی ۱۳

۲-۲- بازرسی نوع کاربری ۱۴

۲-۳- بازرسی محیط نصب ۱۵

۲-۴- بازرسی نصب الکتریکی ۱۶

۲-۵- راه‌اندازی اولیه ۱۷

۳- بررسی اجمالی ۱۸

۳-۱- مشخصات فنی درایو سری VX40 ..... ۱۸

۳-۲- جدول توان و جریان درایوهای VX40 ..... ۱۹

۳-۳- اجزای درایو ۲۱

۳-۴- مدار قدرت درایو ۲۲

۳-۵- بخش کنترل درایو ۲۴

۴- دستورالعمل نصب ۲۶

۴-۱- محیط نصب ۲۶

۴-۲- جهت نصب ۲۷

۴-۳- روش نصب ۲۸
۴-۴- نصب چند درایو در یک محفظه ۲۸
۴-۵- ابعاد نصب درایو ۳۰
۴-۶- جانمایی نصب درایو ۳۱
۴-۷- نصب فلنج ۳۶
۴-۸- جانمایی پنل درایو و براکت خارجی ۴۲
۴-۹- ابعاد براکت نصب پنل ۴۲
۴-۱۰- نصب الکتریکی درایو ۴۳
۴-۱۰-۱- ترمینال‌های قدرت درایو ۴۴
۴-۱۰-۲- جانمایی ترمینال‌های مدار قدرت ۴۶
۴-۱۰-۳- شناسه ترمینال‌ها ۴۷
۴-۱۰-۴- سیم بندی ترمینال‌های قدرت ۴۸
۴-۱۰-۵- کابل کشی درایوهای AC ۴۹
در این درایوها نقشه سیم بندی جداگانه تحویل می‌گردد ۵۳
۴-۱۱- ترمینال‌های کنترلی درایو ۵۴
۴-۱۱-۱- نام گذاری و جانمایی ترمینال‌های کنترل ۵۴
۴-۱۱-۲- اتصال مشترک سوئیچ‌های متصل به ورودی‌های دیجیتال ۵۶

۴-۱۲- حفاظت از درایو و کابل برق ورودی در مقابل اتصال کوتاه ۵۸
۴-۱۳- محافظت از موتور و کابل موتور در شرایط اتصال کوتاه ۵۹
۴-۱۴- محافظت از موتور در برابر اضافه‌بار حرارتی ۵۹
۴-۱۵- استفاده از درایو به‌عنوان راه‌انداز و بای پس کردن آن ۶۰
۵- روش کار با صفحه‌کلید و نمایشگر درایو ۶۱
۶- تنظیم پارامترهای درایو ۶۴
۶-۱- تنظیم پارامتر P00.01 از صفر به یک ۶۴
۶-۲- تنظیم رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای دستگاه ۶۵
۶-۳- مشاهده کمیت‌های اندازه‌گیری شده در درایو ۶۵
۷- راه‌اندازی درایو ۶۶
۸- ساختار توابع VX40 ۶۸
۸-۱- کنترل برداری ۶۸
۸-۲- کنترل SVPWM ۷۰
۸-۳- تابع V/F با قابلیت کنترل مستقل و ولتاژ و فرکانس ۷۱
۸-۴- تابع کنترل گشتاور ۷۳
۸-۵- تابع استارت درایو ۷۴
۸-۶- تابع تنظیم فرکانس درایو ۷۷
۸-۷- ورودی‌های آنالوگ و ورودی HDI ۷۸
۸-۸- خروجی‌های آنالوگ ۷۹
۸-۹- ورودی‌های دیجیتال ۸۰
۸-۱۰- خروجی‌های دیجیتال ۸۱
۸-۱۱-PLC ساده ۸۱
۸-۱۲- سرعت چند پله‌ای ۸۲
۸-۱۳- کنترل PID ۸۳

۱۴-۸- شمارنده پالس ۸۶
۹- پارامترهای سریVX40 ۸۷
۹-۱- گروهP00 : تابع‌های بنیادی ۸۸
۹-۲- گروهP01 : توابع کنترل استارت و استپ ۹۲
۹-۳- گروه P02: گروه پارامترهای موتور ۹۶
۹-۴- گروه P03: پارامترهای کنترل برداری ۹۸
۹-۵- گروه P04: مد کنترل SVPWM ۱۰۱
۹-۶- گروه P05: ترمینال‌های ورودی ۱۰۴
۹-۷- گروه P06: ترمینال‌های خروجی ۱۱۰
۹-۸- گروه P07: گروه پارامترهای HMI ۱۱۳
۹-۹- گروه P08: توابع پیشرفته ۱۱۸
۹-۱۰- گروه P09: تابع کنترل PID ۱۲۴
۹-۱۱- گروه P10 : کنترل سرعت چند مرحله‌ای و PLC ساده ۱۲۶
۹-۱۲- گروهP11 : پارامترهای حفاظت‌های الکتریکی ۱۲۹
۹-۱۳- گروه P13 : پارامترهای رزرو ۱۳۲
۹-۱۴- گروه P14 : ارتباط سریال ۱۳۳
۹-۱۵- گروه P17 : توابع مانیتورینگ ۱۳۴
۹-۱۶- گروه P24 : پارامترهای مخصوص کنترل پمپ ۱۳۶
۱۰- اشکال یابی خطاها در درایو ۱۳۸
۱۰-۱- علائم هشدار و فالت ۱۳۸
۱۰-۲- چگونگی ریست (RESET) ۱۳۸
۱۰-۳- تاریخچه فالت ۱۳۸
۱۰-۴- دستورالعمل‌های رفع اشکال در درایو ۱۳۸
۱۰-۵- اشکالات جانبی نصب و راه‌اندازی درایو ۱۴۴

۶-۱۰- اشکالات ناشی از پارازیت‌های فرکانس بالا و اختلال در سیستم‌های جانبی..... ۱۴۶
۱۱- بازرسی دوره‌ای..... ۱۵۲
۱-۱۱- فن خنک‌کننده..... ۱۵۴
۲-۱۱- ریفرم کردن (Reforming) خازن‌ها..... ۱۵۵
۳-۱۱- خازن‌های الکترولیتی..... ۱۵۶
۴-۱۱- کابل برق..... ۱۵۶
۱۲- پروتکل ارتباطات..... ۱۵۷
۱-۱۲- دستورالعمل مختصر برای پروتکل Modbus..... ۱۵۷
۲-۱۲- کاربرد درایو..... ۱۵۷
۱-۲-۱۲-RS485..... ۱۵۷
۳-۱۲- حالت RTU:..... ۱۵۸
۱-۳-۱۲- ساختار استاندارد فریم ارتباطی RTU:..... ۱۵۸
۲-۳-۱۲- ساختار استاندارد فریمRTU :..... ۱۵۹
۳-۳-۱۲- فانکشن کدهای پروتکل Modbus:..... ۱۵۹
۴-۳-۱۲- نمونه ساختار ارتباطی درایو..... ۱۶۰
۵-۳-۱۲- فیلد تشخیص خطا (CRC)..... ۱۶۴
۶-۳-۱۲- کد خطای Function Code..... ۱۶۵
۴-۱۲- آدرس‌های پارامترهای درایو..... ۱۶۶
۱-۴-۱۲- قوانین آدرس پارامترهای درایو..... ۱۶۶
۵-۱۲- آدرس‌های کنترلی درایو..... ۱۶۶
۶-۱۲- مثال‌هایی از خواندن و نوشتن..... ۱۶۹
۱-۶-۱۲- خواندن با استفاده از فانکشن کد03..... ۱۶۹
۲-۶-۱۲- نوشتن با استفاده از فانکشن کد06..... ۱۷۰
۳-۶-۱۲- نوشتن با استفاده از فانکشن کد10..... ۱۷۰

۱۳- پیوست شماره ۱: انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی درایو ۱۷۱
۱۴- پیوست شماره ۲: انتخاب پارامترهای الکتریکی چوک‌ها در ورودی و خروجی درایو ۱۷۳
۱۵- پیوست شماره ۳: انتخاب مقاومت ترمز ۱۷۴
۱۶- پیوست شماره ۴: انتخاب سطح مقطع کابل‌های قدرت ۱۷۵
۱۷- پیوست شماره ۵: انتخاب درایو ۱۷۶
۱۸- پیوست شماره ۶: تجهیزات جانبی در سیستم قدرت درایو ۱۷۷
۱۹- پیوست شماره ۷: سیستم ارت (Grounding) ۱۸۱
۲۰- پیوست شماره ۸: ملاحظات مربوط به EMC ناشی از اختلالات مغناطیسی (EMI) ۱۸۴
۲۱- پیوست شماره ۹: استانداردهای استفاده شده در درایو ۱۸۸
۲۲- پیوست شماره ۱۰: مثال‌های کاربردی ۱۹۰
۲۳- پیوست شماره ۱۱: اطلاعات بیشتر ۱۹۴

۱- ملاحظات ایمنی

قبل از جابجایی، نصب، راه‌اندازی و سرویس درایو فرکانس متغیر این کتابچه راهنما را با دقت بخوانید و تمام نکات ایمنی را دنبال کنید. در صورت نادیده گرفتن ممکن است آسیب جسمی یا مرگ رخ دهد و صدمه الکتریکی به کنترل دور وارد شود. اگر هرگونه صدمه جسمی یا خرابی یا خسارت به دستگاه‌ها به‌دلیل رعایت نکردن موارد احتیاطی ایمنی در کتابچه راهنما رخ دهد، شرکت ما هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال خسارات وارده ندارد و ما از لحاظ قانونی به‌هیچ‌وجه متعهد نخواهیم بود.

۱-۱- تعریف ایمنی

خطر: در صورت عدم رعایت الزامات مربوطه، ممکن است آسیب جدی جسمی یا حتی مرگ رخ دهد.
هشدار: در صورت عدم رعایت الزامات مربوطه، ممکن است آسیب فیزیکی یا صدمه به دستگاه‌ها وارد شود.
توجه: در صورت عدم رعایت الزامات مربوطه، آسیب فیزیکی ممکن است رخ دهد.
تکنسین برق واجد الشرایط: افرادی که روی دستگاه کار می‌کنند باید در دوره‌های حرفه‌ای آموزش برق و ایمنی گذرانده و گواهینامه فنی داشته‌باشند و همچنین آشنایی با کلیه مراحل و الزامات نصب، راه اندازی و نگهداری دستگاه کنترل دور داشته‌باشند تا از بروز هرگونه وضعیت غیر ایمنی و آسیب به اشخاص و دستگاه جلوگیری به عمل آید.

۱-۲- علامت‌های ایمنی

علامت‌ها در مورد شرایطی که منجر به آسیب جدی یا خرابی و یا صدمه به تجهیزات می‌شود، به شما گوشزد می‌کنند و همچنین در مورد چگونگی جلوگیری از خطر توضیح می‌دهند. از نمادهای هشداردهنده زیر در این کتابچه راهنما استفاده شده‌است:

نوع هشدار	نام	دستورالعمل	علامت
خطر	خطر الکتریکال	در صورت عدم رعایت شرایط ایمنی، ممکن است آسیب جدی جسمی یا حتی خرابی کامل رخ دهد.	
هشدار	خطر کلی	در صورت عدم رعایت الزامات ایمنی، ممکن است آسیب فیزیکی یا صدمه به دستگاه‌ها رخ دهد.	
دست نزنید	تخلیه الکترواستاتیک	در صورت عدم رعایت الزامات ایمنی و حفاظتی، ممکن است آسیب به صفحهPCB وارد شود.	
داغ	دمای بالای تجهیزات	دمای اطراف تجهیزات بالاست، دست نزنید.	
توجه	توجه دستورالعمل	اگر الزامات مربوطه انجام نشود می‌تواند در عملکرد صحیح دستگاه خدشه وارد شود.	توجه

۱-۳- ایمنی الکتریکی

- فقط تکنسین‌های برق واجد شرایط اجازه کار با درایو را دارند.
- هنگامیکه منبع تغذیه وصل است، از دست زدن به سیم کشی دستگاه، بازرسی یا جابجایی اجزا آن خودداری نمایید و اطمینان حاصل کنید که تغذیه ورودی دستگاه قطع شده‌است و همیشه حداقل برای زمان تعیین‌شده در درایو یا تا زمانی که ولتاژ باسDC کمتر از ۳۶ ولت شود منتظر بمانید. در زیر جدول زمان انتظار آمده است:

نوع اینورتر	کمترین زمان انتظار
4kW-110kW 380V	۵ دقیقه
132kW-315kW 380V	۱۵ دقیقه
>315kW 380V	۲۵ دقیقه

- درایو را به‌صورت غیر مجاز تعمیر نکنید؛ در غیر این صورت آتش‌سوزی، شوک الکتریکی یا آسیب دیگری ممکن است رخ دهد.

- در هنگام کار کردن دستگاه هیت سینک دستگاه گرم می‌شود. از لمس نمودن آن تا خنک شدن دستگاه خود داری نمایید.

- قطعات و اجزای الکترونیکی داخل درایو در مقابل تخلیه الکترواستاتیک حساس هستند. برای جلوگیری از تخلیه الکترواستاتیک روی قطعات الکتریکی، در حین کار از ارت نمودن ابزار و مچبند ارت استفاده نمایید.

۱-۴- تحویل، حمل و نصب

- محل نصب درایو از مواد قابل اشتعال به‌دور باشد.
- قطعات اختیاری ترمز (مقاومت‌های ترمز، واحدهای ترمز یا واحدهای فیدبک) را مطابق نقشه سیم کشی به دستگاه وصل نمایید.
- در صورت آسیب دیدگی و یا از بین رفتن قطعات بیرونی و داخل درایو از کار کردن با درایو خوداری نمایید.
- برای جلوگیری از برق‌گرفتگی، از لمس نمودن درایو با بدن خیس و یا ابزار خیس خوداری نمایید.

توجه:

- از تجهیزات حمل و جابه‌جایی مناسب جهت نصب در تابلوهای برق استفاده‌کنید تا از آسیب و صدمه یا خرابی کامل جلوگیری نمایید. مسئول نصب باید برخی از اقدامات حفاظتی مانند پوشیدن کفش ایمنی و لباس کار مناسب رعایت نماید.
- اطمینان حاصل کنید که در هنگام تحویل و نصب دستگاه از وارد شدن شوک فیزیکی یا لرزش به آن جلوگیری شود.

- درایو را با استفاده از کاور آن حمل نکنید. ممکن است در هنگام حمل، کاور از آن جدا شود.
- تجهیز را به‌دور از کودکان و سایر مکان‌های عمومی نصب کنید.
- اگر ارتفاع محل نصب بیش از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا باشد، درایو نمی‌تواند الزامات حفاظت از ولتاژ پایین را در استاندارد IEC61800-5-1 برآورده کند.
- لطفاً درایو را در شرایط محیطی مناسب استفاده‌کنید (به فصل محیط نصب مراجعه کنید).
- بعد از نصب، اجازه ندهید پیچ، کابل و سایر اقلام رسانا در داخل درایو جا به‌مانند.
- جریان نشتی درایو در حین کار ممکن است بالاتر از ۳.۵ میلی‌آمپر باشد. با تکنیک‌های مناسب ارت را وصل کنید و اطمینان حاصل کنید که مقاومت زمین کمتر از ۱۰ اهم است. رسانایی هادی زمین PE همانند هادی فاز (با سطح مقطع یکسان) است. برای مدل‌های 30kW و بالاتر، سطح مقطع سیم هادی زمین PE می‌تواند کمی کمتر از سطح مقطع سیم‌های سه فاز توصیه شده باشد.
- R، S و T ترمینال‌های ورودی منبع تغذیه یا شبکه برق اصلی به دایو هستند، در حالی که U ، V و W ترمینال‌های خروجی درایو جهت اتصال به موتور هستند. لطفاً کابل‌های برق ورودی و کابل‌های موتور را با تکنیک‌های مناسب وصل کنید؛ در غیر این صورت ممکن است به درایو آسیب وارد شود.

۱-۵- راه‌اندازی الکتریکی درایو

- قبل از هرگونه دست زدن به ترمینال‌های درایو، کلیه منابع تغذیه مورد استفاده در درایو را جدا کرده و حداقل برای زمان معین شده پس از قطع منبع تغذیه منتظر بمانید.

توجه: زمان انتظار در بخش ایمنی الکتریکی با توجه به توان درایو آمده است

- در هنگام کار ولتاژ بالایی در داخل درایو وجود دارد. به‌جز تنظیم صفحه‌کلید، هیچ عملیاتی را انجام ندهید.
- به‌هنگام قطع برق شبکه، در صورتیکه مقدار دهی پارامتر P01.21 یک باشد با آمدن برق درایو به‌صورت خودکار شروع به کار می‌کند لذا به موتور دست نزنید. بدین جهت همیشه قبل از دست زدن به موتور، کلید جداکننده ورودی درایو از شبکه را قطع کنید.
- درایو نمی‌تواند به‌عنوان "دستگاه توقف اضطراری" استفاده شود.
- نمی‌توان از درایو برای توقف ناگهانی موتور استفاده‌کرد. باید یک دستگاه ترمز مکانیکی تهیه شود.
- قبل از هرگونه تعمیر در دستگاه، ولتاژ ترمینال‌های + و – را اندازه‌گیری کنید تا مطمئن شوید کمتر از 36V باشد.

توجه:

- منبع تغذیه ورودی درایو را مرتباً روشن یا خاموش نکنید.
- درایوی که برای مدت طولانی (بیش از یک‌سال) انبار شده‌است، بایستی خازن‌های دستگاه ریف ورم شوند و سپس از آن استفاده نمایید. دستورالعمل ریفورم در این کتابچه آمده است.
- قبل از راه‌اندازی درپوش ترمینال‌ها را بپوشانید، در غیر این صورت ممکن است برق‌گرفتگی رخ دهد.

۱-۶- تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات

- فقط برق‌کاران مجاز به انجام تعمیر و نگهداری، بازرسی و تعویض قطعات درایو هستند.
- قبل از دست زدن به ترمینال قدرت دستگاه، شبکه تغذیه متصل به درایو را جدا کنید. حداقل به‌اندازه زمان تعیین‌شده در درایو پس از قطع شدن صبر کنید.
- دقت کنید که به‌هیچ‌وجه پیچ، کابل و سایر مواد رسانا در هنگام تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات، در داخل دستگاه نیفتد.

توجه:

- لطفاً برای بستن پیچ‌ها گشتاور مناسب را انتخاب کنید.
- در حین تعمیر و نگهداری، درایو و قطعات جدا شده آن را از مواد قابل احتراق دور نگه‌دارید.
- هیچ‌گونه آزمایش ایزولاسیون ولتاژ و استقامت الکتریکی را روی درایو انجام ندهید.
- در هنگام نگهداری و تعویض قطعات الکترونیکی، از یک مچ‌بند زمین (ضد الکترواستاتیک) استفاده نمایید.

۱-۷- محیط‌زیست (ضایعات چرخه بازیافت)

- در درایو فلزات سنگین وجود دارد. با آن به‌عنوان ضایعات صنعتی برخورد کنید.

- وقتی چرخه عمر به پایان رسید، محصول باید وارد سیستم بازیافت شود. به‌جای قرار دادن آن در جریان معمول زباله، آن را جداگانه در یک محل جمع آوری ضایعات قابل بازیافت قرار دهید.

۲- بازرسی درایو قبل از راه‌اندازی

در این بخش نکاتی را که جهت بازرسی درایو پس از تحویل آن تا راه‌اندازی بایستی چک شود آمده است.

۲-۱- بازرسی درایو به‌هنگام باز کردن بسته‌بندی

پس از دریافت محصولات، موارد زیر را بررسی کنید:

۱. بررسی کنید که آیا جعبه بسته‌بندی آسیب دیده است یا خیر. (در صورت آسیب دیدن با تأمین کننده تماس بگیرید و اطلاع دهید.

۲. بررسی کنید که آیا سطح داخلی جعبه بسته‌بندی غیر طبیعی است، به‌عنوان مثال به داخل دستگاه رطوبت نفوذ کرده است؟ یا اینکه محفظه درایو آسیب دیده یا ترک خورده‌است؟

۳. بررسی کنید که آیا پلاک روی بدنه درایو با برچسب شناسه مدل موجود در کارتن بسته‌بندی مطابقت دارد یا خیر.

شناسه بدنه دستگاه

شکل ۲-۱ : پلاک دستگاه

توجه: این نمونه پلاک برای محصولات استاندارد است و با توجه به شرایط واقعی علامت‌گذاری می‌شود.
کد شناسه درایو شامل اطلاعات مربوط به درایو است. کاربر می‌تواند مشخصات درایو مورد نیاز را از روی کد شناسه درایو پیدا کند.

تایپ دستگاه درایوVX40-30K0-N-00			
ورژن دستگاه 00	ولتاژ دستگاه N:380V	توان دستگاه 30kW	سری دستگاه VX40
ورژن سخت افزاری درایو	M: 220V (ورودی تک فاز) N: 380V	توان دستگاه بر اساس گشتاور ثابت	VX7, VX60, VX40, VX54

۴. بررسی کنید لوازم جانبی (از جمله دفترچه راهنمای کاربر و صفحه‌کلید کنترل) به‌صورت کامل در داخل جعبه بسته‌بندی هستند یا خیر.

۲-۲- بازرسی نوع کاربری

قبل از شروع به استفاده از درایو، کاربرد آن را بررسی نمایید:

۱. نوع بار را بررسی نمایید تا مطمئن شوید در هنگام کار، بار بیش از حد توان درایو وجود ندارد و بررسی نمایید که آیا درایو نیاز به تغییر رنج قدرت دارد یا خیر؟

۲. بررسی کنید که جریان واقعی موتور کمتر از جریان نامی درایو باشد.

۳. بررسی کنید که دقت سرعت کنترل دور، نیازمندی‌های مورد نظر سیستم مکانیکی را برآورده می‌سازد.

۴. بررسی کنید ولتاژ ورودی شبکه تغذیه کننده درایو با ولتاژ نامی درایو مطابقت داشته‌باشد.

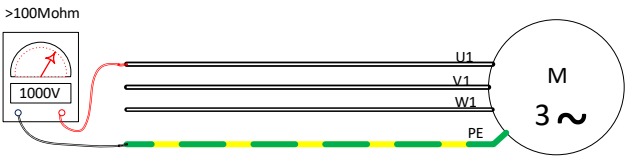
۲-۳- بازرسی محیط نصب

قبل از نصب و استفاده از درایو، موارد زیر را بررسی کنید:

۱. بررسی کنید که دمای محیط درایو زیر ۴۰ درجه سانتیگراد باشد. اگر بیش از این باشد، برای هر ۱ سانتی‌گراد درجه‌حرارت اضافی، ۱٪ از جریان دهی درایو کم می‌شود. توجه کنید که درایو نمی‌تواند در دمای بالای 50°C استفاده شود. توجه: دمای محیط به‌معنای دمای هوای داخل محفظه‌ای که درایو در آن قرار دارد می‌باشد..
۲. بررسی کنید که دمای محل نصب درایو بیش از ۱۰- درجه سانتیگراد باشد. در غیر این صورت، امکانات گرمایشی را اضافه کنید. توجه: دمای محیط به‌معنای دمای هوای داخل محفظه‌ای که درایو در آن قرار دارد، می‌باشد.
۳. ارتفاع محل را بررسی نمایید اگر ارتفاع محل نصب درایو کمتر از ۱۰۰۰ متر است، درایو می‌تواند با توان نامی کار کند. وقتی ارتفاع محل نصب بیش از ۱۰۰۰ متر و کمتر از ۳۰۰۰ متر است، توان درایو به ازاء هر ۱۰۰ متر افزایش ۱٪ کاهش دهید. هنگامی که ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است اما کمتر از ۵۰۰۰ متر است، برای مشاوره فنی با ما تماس بگیرید. از درایو در ارتفاع بالاتر از ۵۰۰۰ متر استفاده نکنید.
۴. بررسی کنید که رطوبت سایت مورد استفاده کمتر از ۹۰٪ به‌شرط عدم وجود شبنم، باشد. در غیر این صورت، تمهیدات لازم جهت کاهش درصد رطوبت صورت گیرد. در صورتیکه هوا آلودگی ذرات خورنده دارد رطوبت بایستی کمتر از ۶۰٪ باشد.
۵. بررسی کنید که محل نصب در معرض تابش مستقیم نور خورشید نباشد و امکان وارد شدن اشیا خارجی به داخل درایو وجود نداشته‌باشد.
۶. محل نصب درایو در معرض گازهای خورنده، گازهای قابل اشتعال و ذرات معلق روغن قرار نگیرد.
۷. درایو به‌دور از منبع‌های تشعشع الکترومغناطیسی نصب شود.
۸. بررسی کنید که هیچ گرد و غبار رسانا یا گاز قابل اشتعال در محل استفاده از درایو وجود نداشته‌باشد. در غیر این صورت، اقدامات حفاظتی لازم صورت گیرد.
۹. دمای مجاز انبار نگهداری درایو 30°C- تا 60°C+ باشد.
۱۰. درایو بر روی سطح دیواره تابلو نصب می‌شود و بایستی از کف حداقل ده سانتی‌متر فاصله داشته‌باشد تا بتواند هوای خنک را از زیر دستگاه مکش کند در ضمن سطح نصب شده نمی‌بایست دارای لرزش باشد.

۲-۴- بازرسی نصب الکتریکی

پس از نصب بررسی را به‌صورت زیر عمل کنید:

۱. درایو بایستی حتماً از پشت به بدنه تابلو ویا دیوار، توسط پیچ‌های مناسب محکم شده باشد همچنین در مدل‌های خود ایستا، درایو به کف زمین پیچ شده باشد.
۲. در ورودی درایو حتماً قطع کننده با فیوز و یا کلید اتوماتیک با جریان مجاز متناسب با توان درایو نصب شده باشد.
۳. بررسی کنید که سایز کابل‌های ورودی و خروجی درایو بر اساس جریان درایو و نوع آن متناسب با استاندارد EMC سایت نصب، انتخاب شده باشد.
۴. بررسی کنید لوازم جانبی درایو (از جمله چوک‌های ورودی، فیلترهای ورودی، چوک‌های خروجی، فیلترهای خروجی، چوکDC ، واحدهای ترمز و مقاومت‌های ترمز)به‌درستی و مطابق توان درایو نصب شده باشند. کابل‌های ارتباطی نیز باید مناسب جریان عبوری باشند
۵. بررسی کنید که درایو روی مواد غیر قابل اشتعال نصب شده باشد و لوازم جانبی گرم‌کننده (چوک‌ها و مقاومت‌های ترمز) از مواد قابل اشتعال دور باشند.
۶. بررسی کنید که همه کابل‌های کنترل و کابل‌های قدرت جداگانه کابل کشی شوند و فاصله بین کابل کنترل و قدرت و شیلد کردن آنها مطابق با الزامات EMC باشد.
۷. بررسی کنید که تمام ترمینال‌های ارت (Earth) به زمین شبکه متصل شده باشند و زمین شبکه با الزامات درایو منطبق باشد.
۸. بررسی کنید که فضای خالی اطراف درایو مطابق با الزامات این راهنما باشد.
۹. بررسی کنید که نصب با دستورالعمل‌های استفاده از درایو مطابقت داشته‌باشد. درایو باید در حالت ایستاده نصب شود.
۱۰. مطمئن شوید که ترمینال‌های اتصال خارجی محکم بسته‌شده‌اند، در غیر اینصورت آتش‌سوزی در کابل‌های ارتباطی و در داخل درایو اتفاق می‌افتد.
۱۱. بررسی کنید که هیچ‌گونه پیچ، کابل و سایر موارد رسانا در درایو باقی نمانده باشد.
۱۲. مقاومت عایقی هر فاز موتور و کابل متصل به آن تا درایو، نسبت به ارت یا PE را قبل از اتصال به درایو اندازه گیری کنید. مقاومت عایقی با می‌گر ۱۰۰۰ ولت، در دمای محیط ۲۵ درجه سانتیگراد بیش از ۱۰۰ مگا اهم می‌باشد. توجه کنید سیم پیچ موتور رطوبت نگرفته باشد و خشک باشد. 

۲-۵- راه‌اندازی اولیه

راه‌اندازی اولیه را به‌صورت زیر قبل از به‌کارگیری واقعی کامل کنید:

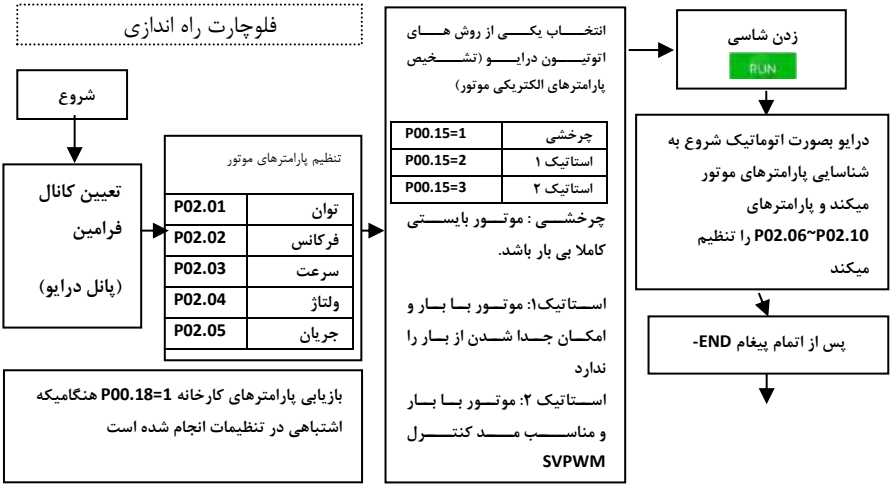
۱. نوع موتور را انتخاب کنید، پارامترهای صحیح موتور را تنظیم کنید و مد کنترل درایو را با توجه به نوع بار موتور انتخاب نمایید.

۲. تابع شناسایی پارامترهای الکتریکی درایو (Autotune) را فعال کنید. توجه کنید جهت اتوتیون چرخشی موتور بایستی بار را از موتور جدا کنید (جدا کردن کوپلینگ). در صورتیکه بار را نمی‌توانید از موتور جدا نمایید از اتوتیون استاتیک استفاده نمایید.

۳. زمان ACC / DEC را با توجه به نیاز واقعی بار موتور تنظیم کنید.

۴. دستگاه را در دور حداقل، راه اندازی کرده و بررسی کنید که آیا جهت چرخش درست است. در غیر این صورت، با جابجایی دو فاز برق ورودی به موتور، جهت چرخش را تغییر دهید.

۵. تمام پارامترهای کنترل را تنظیم کنید و سپس راه‌اندازی کنید.



پیش‌فرض کنترل سرعت درایو از روی پانل توسط پتانسیومتر دیجیتال و شاسی های UP و DOWN می‌باشد.
P00.06=0; P00.07=2; P00.09=0; P00.01=0; P00.10=50.00

۳- بررسی اجمالی

در این بخش مشخصات فنی به‌انضمام مشخصه‌های الکتریکی و مکانیکی درایوها توضیح داده‌شده‌است.

۳-۱- مشخصات فنی درایو سری VX40

عملکرد		مشخصات
ورودی	ولتاژ ورودی (V)	سه فاز،AC 3PH 380V(-15%)~440V(+10%)
	جریان ورودی (A)	متناسب با توان دستگاه
	فرکانس ورودی (Hz)	50Hz یا 60Hz (محدوده مجاز : 47~63Hz)
خروجی	ولتاژ خروجی (V)	صفر تا ولتاژ نامی ورودی
	جریان خروجی (A)	متناسب با توان دستگاه
	توان خروجی (kW)	متناسب با توان دستگاه
	فرکانس خروجی (Hz)	0~400Hz
مشخصات کنترلی	مد کنترل	SVPWM, SVC
	نوع موتور	موتور آسنکرون
	حدود تنظیم سرعت	موتور آسنکرون ۱:۱۰۰ (SVC)
	دقت کنترل سرعت	±0.2% (کنترل برداری بدون سنسور)
	نوسان سرعت	±0.3% (کنترل برداری بدون سنسور)
	پاسخ گشتاور	<20ms (کنترل برداری بدون سنسور)
	دقت کنترل گشتاور	۱۰٪ (کنترل برداری بدون سنسور)
	گشتاور استارت	موتور آسنکرون: 0.5Hz/150% (SVC)
	ظرفیت اضافه‌بار	۱۵۰ درصد جریان نامی: یک دقیقه ۱۸۰ درصد جریان نامی: ۱۰ ثانیه ۲۰۰ درصد جریان نامی: ۱ ثانیه
ویژگی‌های فنی کنترل	تنظیم فرکانس	تنظیم دیجیتال، تنظیم آنالوگ، تنظیم فرکانس پالس، تنظیم سرعت حرکت چند مرحله‌ای، تنظیم از طریق PLC ساده، تنظیمPID ، تنظیم با ارتباطات MODBUS.
	تنظیم خودکار ولتاژ	هنگام تغییرات گذرای ولتاژ شبکه، ولتاژ را به‌صورت پایدار ثابت نگه‌می‌دارد.
	حفاظت خطا	بیش از ۳۰ عملکرد حفاظتی درایو در مقابل از خطا را فراهم می‌کند: جریان اضافی، اضافه ولتاژ، ولتاژ کم، گرم شدن بیش از حد، قطع یک‌فاز، اضافه‌بار و غیره
	تعقیب سرعت	استارت برای بارهای در حال چرخش

		توجه: این عملکرد برای مدل‌های 4kW و بالاتر در دسترس است.
مشخصه I/O کنترل	رزولوشن ورودی‌های آنالوگ	20mV ≥
	رزولوشن ورودی دیجیتال	2ms≥
	ورودی آنالوگ	یک کانال (AI2) 0~10V/0~20mA یک کانال (AI3) -10~10V
	خروجی آنالوگ	دو کانال (AO1, AO2)، 0–20ma, 0–10V
	ورودی دیجیتال	هشت ورودی با پایه مشترک با حداکثر فرکانس 1kHz، امپدانس ورودی 3.3kΩ؛ یک ورودی سرعت بالا دیجیتال، حداکثر فرکانس پالس ورودی 50kHz
	خروجی دیجیتال	یک کانال با خروجی پالس سرعت بالا، حداکثر فرکانس پالس خروجی 50kHz، یک خروجی دیجیتال ترانزیستوری کلکتور باز
	خروجی رله	دو کانال قابل برنامه ریزی خروجی رله ترمینال مشترک RO1A NO, RO1B NC, RO1C ترمینال مشترک RO2A NO, RO2B NC, RO2C ظرفیت کانکتور: 3A/AC250V,1A/DC30V
سایر موارد	روش نصب	قابل نصب بر روی دیوار، فلنج دار، پایه‌دار ایستاده
	دمای محیط کار	۱۰- تا ۵۰ + درجه سانتیگراد، اگر دمای محیط بالای ۴۰ درجه ازای هر یک درجه یک درصد توان درایو کاهش میابد باشد، به
	درجه حفاظت	IP20
	خنک‌کنندگی	هوا خنک
	سطح آلودگی	سطح ۲ استاندارد آلودگی
	واحدهای ترمز	واحد ترمز داخلی برای مدل‌های 30kW و پایین‌تر / واحد ترمز خارجی برای درایوهای بالاتر از 30 kW به‌صورت انتخابی
	فیلتر EMC	محصولات سری 380V می‌توانند نیازهای IEC61800-3 C3 را برآورده کنند فیلتر اختیاری خارجی: مطابق با نیاز IEC61800-3 C2 .

۳-۲- جدول توان و جریان درایوهای VX40

درایوهای VX40 جهت بارهای گشتاور ثابت با قابلیت ۱۵۰٪ اضافه جریان برای پریود یک دقیقه در هر ده دقیقه ساخته می‌شوند در صورت استفاده در بارهای گشتاور متغیر می‌توان توان آن‌ها را طبق جدول زیر افزایش داد در این صورت ظرفیت جریان دهی آنها به ۱۱۰٪ کاهش می‌یابد.

مدل درایو	گشتاور ثابت			گشتاور متغیر		
	توان خروجی (KW)	جریان ورودی (A)	جریان خروجی (A)	توان خروجی (KW)	جریان ورودی (A)	جریان خروجی (A)
VX40-2k2-N-00	2.2	5.8	5	/	/	/
VX40-4k0-N-00	4.0	10	9	5.5	15	13
VX40-5k5-N-00	5.5	15	13	7.5	20	17
VX40-7k5-N-00	7.5	25	18.5	11	32	25
VX40-11k0-N-00	11	32	25	15	40	32
VX40-15k0-N-00	15	40	32	18.5	47	38
VX40-18k0-N-00	18.5	47	38	22	56	45
VX40-22k0-N-00	22	56	45	30	70	60
VX40-30k0-N-00	30	70	60	37	80	75
VX40-37k0-N-00	37	80	75	45	94	92
VX40-45k0-N-00	45	94	92	55	128	115
VX40-55k0-N-00	55	128	115	75	160	150
VX40-75k0-N-00	75	160	150	90	190	180
VX40-90k0-N-00	90	190	180	110	225	215
VX40-110k0-N-00	110	225	215	132	265	260
VX40-132k0-N-00	132	265	260	160	310	305
VX40-160k0-N-00	160	310	305	185	345	340
VX40-185k0-N-00	185	345	340	200	385	380
VX40-200k0-N-00	200	385	380	220	430	425
VX40-220k0-N-00	220	430	425	250	485	480
VX40-250k0-N-00	250	485	480	280	545	530
VX40-280k0-N-00	280	545	530	315	610	600
VX40-315k0-N-00	315	610	600	355	625	650
VX40-355k0-N-00	355	625	650	400	715	720
VX40-400k0-N-00	400	715	720	/	/	/
VX40-450k0-N-00	450	840	820	/	/	/
VX40-500k0-N-00	500	890	860	/	/	/
VX40-630k0-N-00	630	1200	1180			
VX40-800k0-N-00	800	1400	1380			
VX40-1000k0-N-00	1000	2100	2050			

توجه:

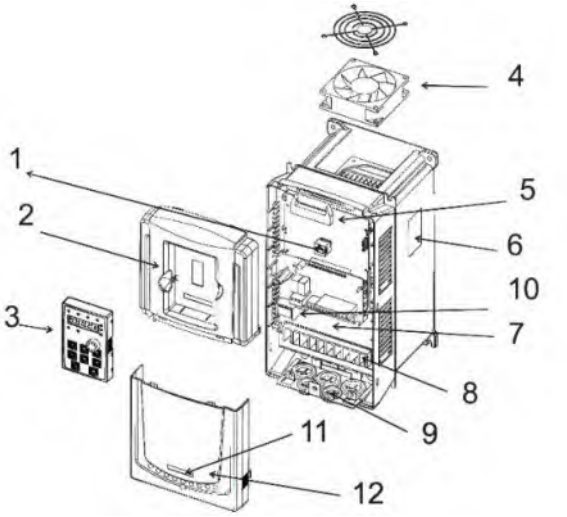
۱. جریان ورودی مدل‌های 4KW تا 315KW جهت ولتاژ ورودی ۳۸۰ ولت و بدون چوک DC و چوک ورودی / خروجی بیان شده‌است.

۲. جریان ورودی مدل‌های 400kW تا500kW جهت ولتاژ ورودی ۳۸۰ ولت بوده و این درایوها دارای چوک ورودی هستند.

۳. جریان نامی در خروجی به‌معنای جریان خروجی در ولتاژ 380V می‌باشد.
۴. در محدوده ولتاژ مجاز، توان و جریان خروجی درایو تحت هیچ شرایطی نمی‌توانند از توان و جریان خروجی نامی فراتر روند.

۳-۳- اجزای درایو

در زیر شکل اجزای درایو آورده شده‌است (به‌عنوان مثال مدل 15kW).



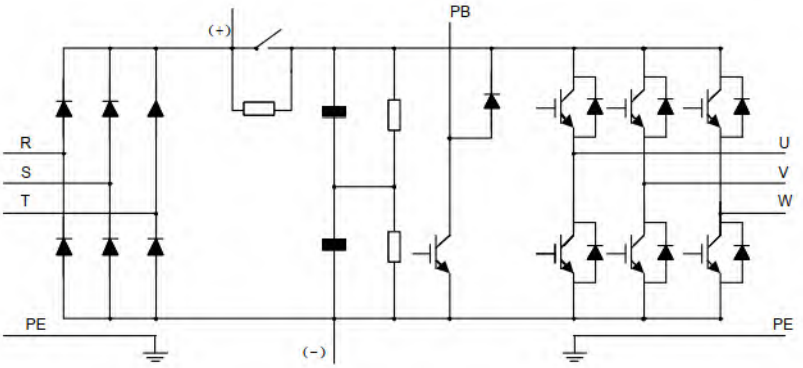
شکل ۳-۱ : شکل اجزای درایو

شماره	نام	شرح
۱	سوکت صفحه‌کلید و نمایشگر	سوکت اتصال صفحه‌کلید و نمایشگر
۲	کاور بالایی	محافظت از اجزای داخلی
۳	صفحه‌کلید و نمایشگر	به شرح مربوط به صفحه‌کلید رجوع شود
۴	فن خنک‌کننده	برای اطلاعات بیشتر به بخش تعمیر و نگهداری و تشخیص خطای سخت افزاری مراجعه شود
۵	سوکت کابل نواری	برد کنترل را به درایور قدرت متصل می‌کند.
۶	پلاک مشخصه درایو	برای اطلاعات بیشتر به قسمت بررسی اجمالی محصول مراجعه کنید
۷	ترمینال‌های کنترل	برای اطلاعات دقیق به بخش نصب الکتریکی مراجعه کنید
۸	ترمینال‌های قدرت	برای اطلاعات دقیق به بخش نصب الکتریکی مراجعه کنید
۹	گلند های کابل‌ها	کابل‌های قدرت و کنترل از داخل
۱۰	چراغ برق‌دار بودن دستگاه	LED نمایشگر وجود برق در داخل دستگاه
۱۱	مدل دستگاه	برای اطلاعات دقیق به بررسی اجمالی محصول مراجعه کنید
۱۲	کاور پایینی	محافظت از قطعات و اجزای داخلی

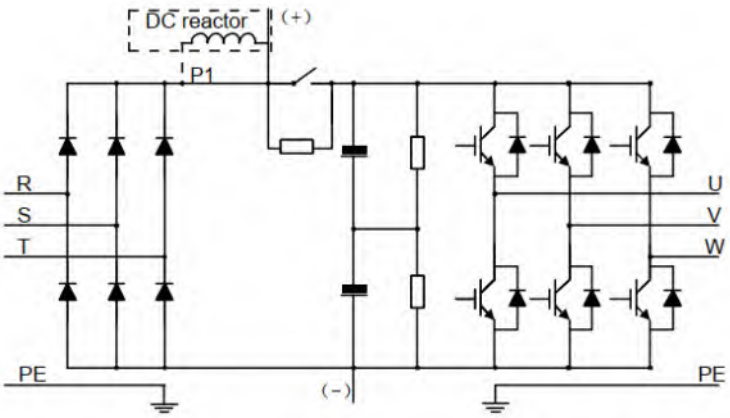
۳-۴- مدار قدرت درایو

درایوهای سری VX40 قابل استفاده در کنترل سرعت موتورهای القایی آسنکرون AC هستند. نمودار زیر دیاگرام مدار اصلی درایو را نشان‌می‌دهد. ورودی سه فاز AC با شناسه T, S, R توسط یکسو ساز ورودی (آرایش پل دیود گرتز) تبدیل به ولتاژ DC می‌شود. بانک خازن نمایش داده شده در مدار میانی، ولتاژ DC را تثبیت می‌کند. مبدل ولتاژ DC به AC توسط شش عدد IGBT، ولتاژ DC را به ولتاژ سه فاز برای تغذیه موتور AC تبدیل می‌کند.

مقاومت ترمز خارجی را به مدار میانی DC متصل می‌کند تا وقتی ولتاژ باس DC از مقدار مجاز خود عبور می‌کند، انرژی فیدبک را روی مقاومت تخلیه می‌کند.



شکل ۳-۲ : دیاگرام مدار اصلی (برای مدل‌های $30kW$ و پایین‌تر)



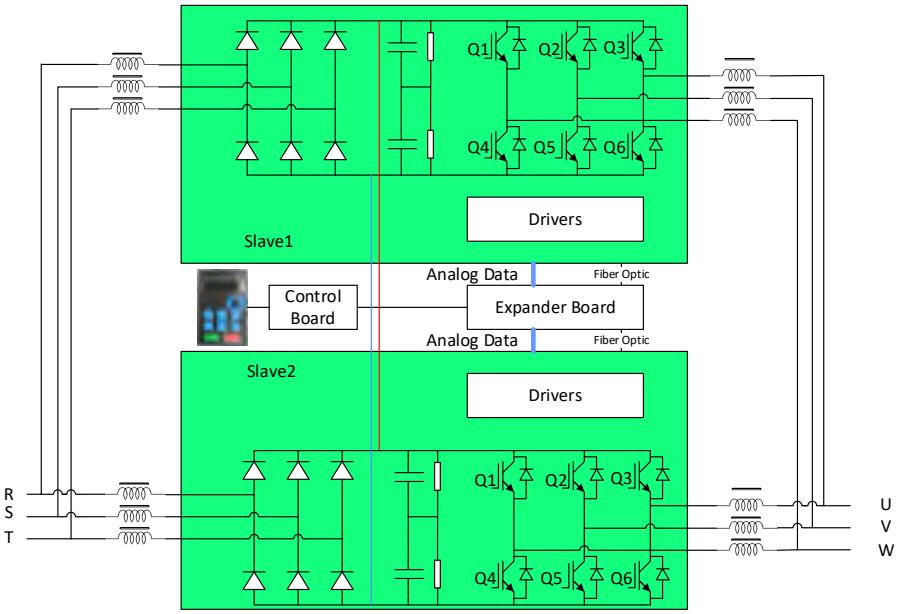
شکل ۳-۳ :دیاگرام مدار اصلی (برای مدل‌های 37kW و بالاتر)

توجه:

۱. مدل‌ها 37kW و بالاتر از چوک DC انتخابی خارجی پشتیبانی می‌کنند. قبل از اتصال، لازم است اتصال مسی بین P1 و (+) برداشته شود.
۲. مدل‌های 30kW و پایین‌تر دارای واحدهای ترمز تعبیه شده استاندارد هستند و مقاومت ترمز اختیاری می‌باشد.
۳. مدل‌های 37 kW و بالاتر نصب واحدهای ترمز و مقاومت مربوطه اختیاری می‌باشد.

مدار قدرت در درایوهای بالاتر از 500kw از دو سری مدار قدرت تشریح شده بالا تشکیل شده‌است به‌طور مثال مدار قدرت یک درایو 630kw از موازی شدن دو دستگاه 315kw و یک برد سنکرون کننده تشکیل‌می‌شود. در ذیل فلوچارت ارتباط این دو مدار قدرت و کابل‌های کنترلی شامل کابل نوری و ارتباطات آنالوگ با برد Master آمده است.

لازم به توضیح است که در خروجی این دو مدار قدرت چوک AC جهت بالانسینگ جریانهای ناشی از شکل موج ولتاژ PWM هم پیش بینی می‌شود.



شکل ۳-۴ :مدار قدرت درایو بالاتر از 500kW

نمونه دستگاه این محصول در شکل زیر مشاهده می‌نمایید.

شکل ۳-۵ : نمونه دستگاه 800kW

۳-۵- بخش کنترل درایو

درایوهای VX40 دارای هشت ورودی دیجیتال عمومی جهت دریافت فرمان‌های از روی ترمینال و یک ورودی دیجیتال پالسی با نام HDI جهت دریافت رفرنس فرکانس درایو به‌صورت پالس با فرکانسی بین صفر تا 50kHz می‌باشند. جهت پروگرام این ورودیهای دیجیتال و ورودیهای آنالوگ که در ادامه به آن اشاره شده‌است به گروه پارامتری P05 رجوع کنید.

ورودی آنالوگ شماره یک " AI1" جهت ولوم مدل انکودری یا ولوم دیجیتال پیش بینی شده و از روی پانل می‌تواند سرعت یا فرکانس درایو را تنظیم کرد.

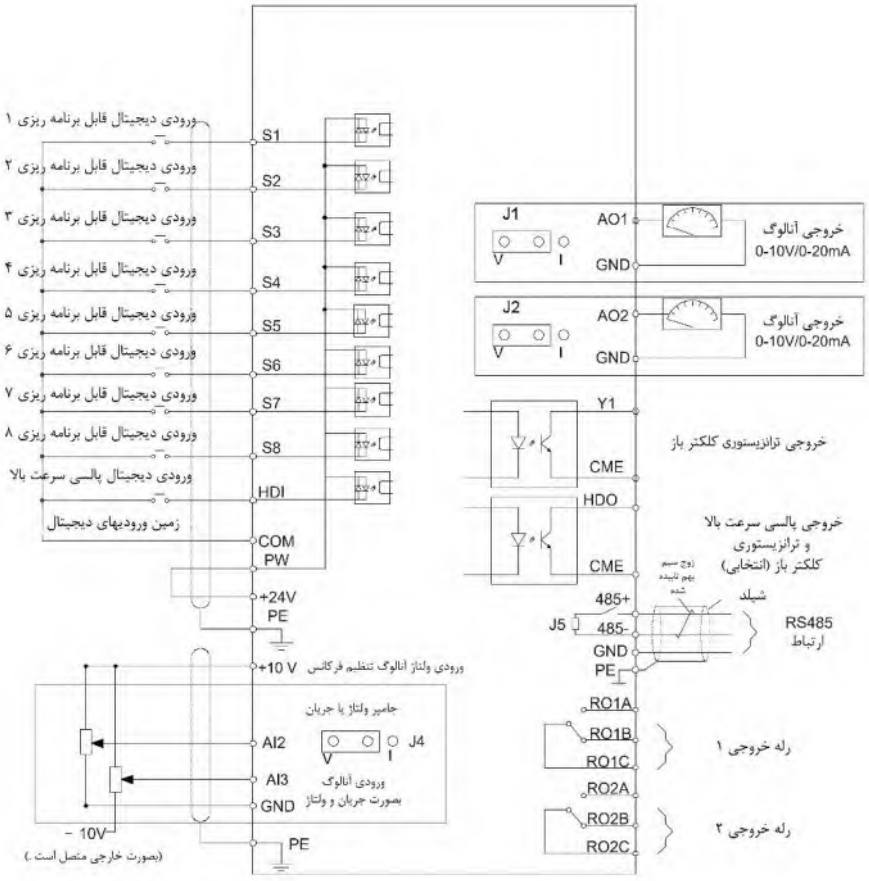
دو ورودی آنالوگ AI2 و AI3 با قابلیت تنظیم کنترل با سطح ولتاژ یا جریان در دسترس می‌باشد.

دو خروجی آنالوگ AO1 و AO2 قابل تنظیم به‌صورت ولتاژ و جریان، جهت PLC مرکزی و یا نمایشگرهای خارجی و یا کنترل آنالوگ تجهیزات جانبی قابل استفاده می‌باشد.

سه خروجی دیجیتال به‌صورت دو رله با کنتاکت های باز NO و بسته NC و یک خروجی ترانزیستوری کلکتور باز و همچنین یک خروجی پالسی با قابلیت توابع برنامه ریزی در گروه P06 پیش بینی شده‌است.

ارتباط با شبکه‌های سریال با پروتکل RS485 نیز در ترمینال‌های کنترلی وجود دارد. تنظیمات نرم‌افزاری ارتباط سریال مدباس در گروه P14 آمده است.

بلوک دیاگرام ترمینال‌های کنترل ورودی‌های آنالوگ و دیجیتال و خروجی در ذیل آمده است.



توجه: شیلدهای کابل‌های کنترل از طرف درایو زمین شده و از طرف دیگر آزاد باشند و به جایی متصل نشوند.

شکل ۳-۶ : دیاگرام ترمینال‌های ارتباطی مدار کنترل

۴- دستورالعمل نصب

- فقط تکنسین‌های برق آموزش دیده مجاز به نصب و راه اندازی و یا تعمیرات هستند. لطفاً همانند دستورالعمل‌های مربوط به اقدامات احتیاطی ایمنی عمل نمایید. نادیده گرفتن این موارد ممکن است باعث صدمه فیزیکی یا از کارافتادگی کامل یا خسارت به دستگاه‌ها شود. اطمینان حاصل کنید که برق ورودی درایو در حین کار روی دستگاه بدون کاور، قطع شده‌است. در صورتی که برق ورودی قبلاً وصل بوده است، به‌مدت حداقل زمان تعیین‌شده صبر کنید تا نشانگر پاور خاموش شود. توصیه می‌شود از مولتی‌متر جهت اندازه‌گیری ولتاژ باس DC استفاده شود و هنگامیکه ولتاژ زیر36V قرار گرفت اقدام به کار بر روی بخش‌های الکتریکی آن جهت نصب یا سرویس و تعمیرات نمایید. نصب درایو باید مطابق با الزامات ذکر شده در این کتابچه باشد و اگر الزامات را نقض کند، شرکت ما از هرگونه مسئولیت معاف است. به‌علاوه، اگر کاربران این الزامات را رعایت نکنند، ممکن است خسارتی فراتر از حد بیمه شده برای تعمیر و نگهداری وارد شود.

۴-۱- محیط نصب

محیط نصب برای عملکرد کامل، پایدار و طولانی مدت درایو مهم است. محیط نصب را به‌صورت زیر بررسی کنید:

محیط	شرایط
سایت نصب	فضای داخلی با تهویه مناسب
دمای محیط	$-10\sim+50^{\circ}C$ اگر دمای محیط درایو بالاتر از ۴۰ درجه باشد، برای هر ۱ درجه سانتی‌گراد اضافی ۱٪ کاهش توان منظور گردد. اگر دمای محیط بالاتر از ۵۰ درجه سانتیگراد باشد استفاده از درایو توصیه نمی‌شود. به‌منظور افزایش قابلیت اطمینان دستگاه، اگر دمای محیط به‌طور مکرر تغییر می‌کند، از درایو استفاده نکنید. در صورت استفاده از درایو در فضای بسته مانند محفظه کنترل، لطفاً فن خنک‌کننده یا تهویه هوا را برای کنترل دمای محیط داخلی زیر دمای مورد نیاز تهیه کنید. هنگامی که درجه‌حرارت خیلی پایین است، اگر درایو پس از یک توقف طولانی نیاز به راه‌اندازی مجدد داشته‌باشد، تهیه یک دستگاه گرمایش خارجی برای افزایش درجه‌حرارت داخلی ضروری است، در غیر این صورت ممکن است آسیب به دستگاه‌ها وارد شود.
رطوبت	RH≤90% هیچ تراکمی مجاز نیست. حداکثر رطوبت نسبی باید برابر یا کمتر از ۶۰٪ در هوای خورنده باشد.
دمای نگهداری در انبار	-30 to +60°C

شرایط محیطی جهت کار درایو	سایت نصب درایو باید شرایط زیر را داشته‌باشد. دور از منبع تشعشع الکترومغناطیسی؛ به‌دور از هوای آلوده به گاز خورنده و گاز قابل اشتعال و بخار؛ اطمینان حاصل کنید که اجسام خارجی از قبیل اجزای فلزی، گرد و غبار، روغن، رطوبت نمی‌توانند وارد درایو شوند. درایو را روی مواد قابل اشتعال مانند چوب و همچنین محیط دارای لرزش و محیط آلوده به روغن نصب نگردد. درایو در معرض تابش مستقیم نور خورشید نباشد.
ارتفاع از سطح دریا	استاندارد نصب درایو در ارتفاع از سطح دریا زیر ۱۰۰۰ متر می‌باشد. وقتی ارتفاع محل نصب بیش از ۱۰۰۰ متر است اما کمتر از ۳۰۰۰ متر است، توان درایو را به‌ازای هر ۱۰۰ متر افزایش ۱٪ کاهش می‌یابد. هنگامی که ارتفاع از ۲۰۰۰ متر می‌گذرد، علاوه بر کاهش یافتن توان خروجی دستگاه، ترانسفورماتور ایزولاسیون را در ورودی درایو اضافه کنید. هنگامی که ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است اما کمتر از ۵۰۰۰ متر است، برای مشاوره فنی با ما تماس بگیرید. از درایو در ارتفاع بالاتر از ۵۰۰۰ متر استفاده نکنید.
لرزش	5.8m/s2(0.6g)≥
جهت نصب	درایو بایستی به‌صورت ایستاده نصب گردد تا بتواند هوای خنک مورد نیاز خود را از زیر دستگاه دریافت کند و پس از عبور از هیت سینک‌ها، تلفات حرارتی خود را از بالای دستگاه دفع نماید.

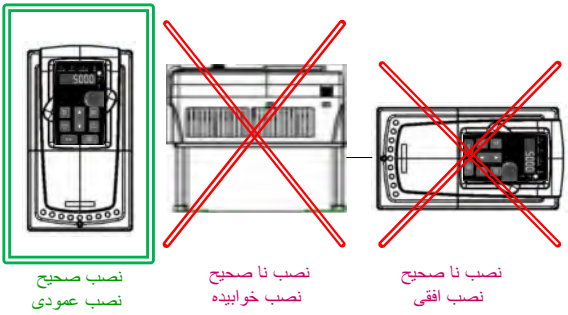
توجه:

- درایوهای سری VX40 باید در یک محیط تمیز و دارای تهویه نصب شوند.
- هوای خنک‌کننده باید تمیز، عاری از مواد خورنده و گرد و غبار رسانای الکتریکی باشد.

۴-۲- جهت نصب

درایو می‌تواند روی دیوار یا داخل یک تابلو نصب شود.

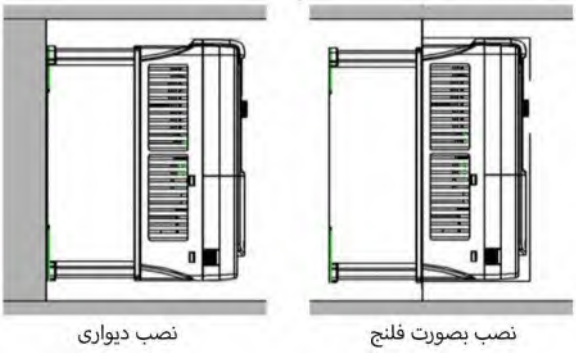
درایو باید در حالت ایستاده نصب شود .محل نصب را با توجه به الزامات زیر بررسی کنید. برای جزئیات فریم به قسمت نقشه‌های ابعاد مراجعه کنید.



شکل ۴-۱ : نمایش جهت نصب درایو

۴-۳- روش نصب

درایو بسته به‌اندازه فریم به سه روش مختلف قابل نصب است:
الف) نصب دیواری برای مدل‌های 315kW و پایین‌تر
ب) نصب فلنج برای مدل‌های 30kW و پایین‌تر(برخی از آنها به جابجایی نبشی نصب در ناحیه فلنج نیاز دارند)
ج) نصب کف برای مدل‌های 110~315kw (برخی به پایه اضافی نیاز دارند)



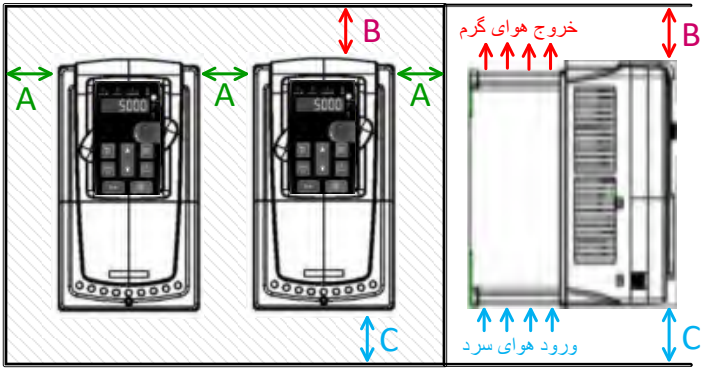
شکل ۴-۲ : روش نصب

مراحل نصب:

۱) محل سوراخ‌های نصب درایو را علامت‌گذاری و سپس سوراخ کنید (محل سوراخ‌ها در نقشه‌های ابعاد درایوها نشان داده‌شده‌است)
۲) ابتدا پیچ‌های مکان، سوراخ گوشواره‌ای نصب درایو را به‌صورت شل ببندید.
۳) درایو را در این پیچ‌ها بیندازید تا به‌صورت ایستاده در محل نصب قرار گیرد و سپس دو پیچ باقیمانده را ببندید.
۴) حال پیچ‌های دیواره را به‌طور محکم سفت کنید.
توجه:
۱. براکت نصب فلنج در نصب درایوهای مدل 4kW – 30kW مورد نیاز است در حالی که نصب فلنج مدل‌های 37kW -200kW نیازی به براکت نصب ندارد.
۲. مدل‌های 110kW – 315kW به پایه اضافی جهت نصب به ریل کانال کابل‌ها در اتاق‌های برق نیاز دارند.

۴-۴- نصب چند درایو در یک محفظه

جهت نصب چند درایو در یک تابلو نیاز مکش هوای خنک از زیر تابلو و تخلیه هوای گرم هیت سینک درایو از بالای آن رعایت گردد. در نصب موازی و کنار هم با فاصله‌های ذکر شده از اطراف درایو در شکل زیر توجه نمایید.

نصب موازی درایوها در کنار هم در یک محفظه	

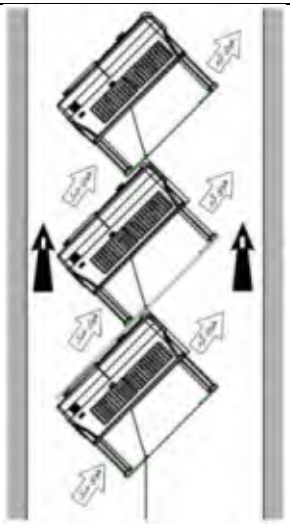
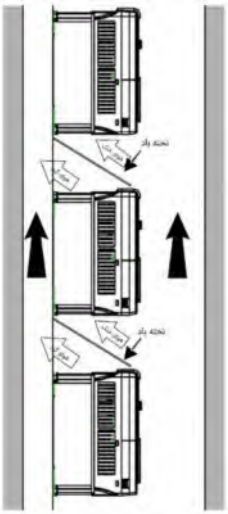
توجه:

- جهت نصب درایوهای با اندازه متفاوت، لطفاً موقعیت انتهای بالای آنها را برای تسهیل در تعمیر و نگهداری بعدی در یک راستا قرار دهید.
- فاصله هوایی نشان داده شده در شکل‌های فوق A، B و C بایستی ۱۰ سانتی‌متر باشد.

در نصب عمودی درایوها بایستی شیلد های فلزی در زیر هر یک از درایوها نصب شود تا هوای گرم درایو پایینی داخل درایو بالای نگردد به‌شکل‌های زیر توجه نمایید.

توجه ۱: برای جلوگیری از تأثیر متقابل و خنک‌کننده ناکافی درایوها، با نصب ساپورت مناسب نصب درایوها، بین محل نصب و دیواره پشت آن فضایی برای عبور هوا ایجاد شود.

توجه ۲: برای جلوگیری از تأثیر متقابل، از جدا شدن کانال‌های ورودی و خروجی باد در نصب کج اطمینان حاصل کنید.

نصب زاویه‌دار	نصب عمودی
	

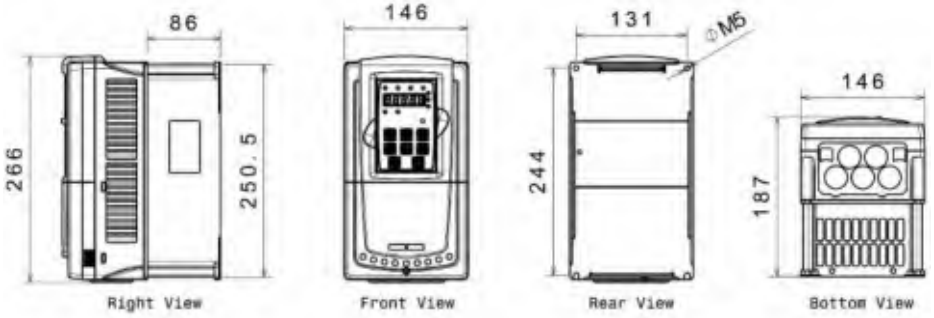
۴-۵- ابعاد نصب درایو

ابعاد درایوهای سری VX40 در توان‌های ۴ تا ۵۰۰ کیلووات در جدول زیر آمده است.

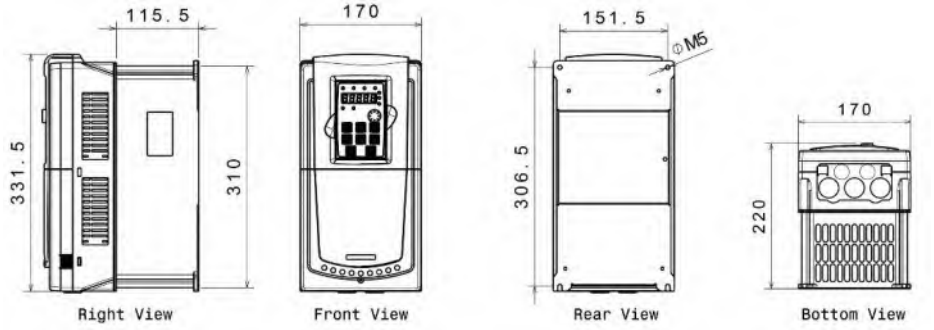
مدل	توان دستگاه (kW)	فریم	طول (mm)	عرض (mm)	عمق (mm)	وزن خالص (kg)	وزن ناخالص (kg)
VX40-2K2-N-00	2.2/4.0	A	266	146	187	3.1	3.5
VX40-4K0-N-00	4.0/5.5	A	266	146	187	3.1	3.5
VX40-5K5-N-00	5.5/7.5	A	266	146	187	3.1	3.5
VX40-7K5-N-00	7.5/11	B	331.5	170	220	5.3	6
VX40-11K0-N-00	11/15	B	331.5	170	220	5.3	6
VX40-15K0-N-00	15/18.5	B	331.5	170	220	5.3	6
VX40-18K5-N-00	18.5/22	C	445.5	258	236	15.8	17
VX40-22K0-N-00	22/30	C	445.5	258	236	15.8	17
VX40-30K0-N-00	30/37	C	445.5	258	236	15.8	17
VX40-37K0-N-00	37/45	D	554.5	270	324.2	26.4	28
VX40-45K0-N-00	45/55	D	554.5	270	324.2	26.4	28
VX40-55K0-N-00	55/75	D	554.5	270	324.2	26.4	28
VX40-75K0-N-00	75/90	E	620	325	367	50	52
VX40-90K0-N-00	90/110	E	620	325	367	50	52
VX40-110K0-N-00	110/132	F	873	500	361.5	84	95
VX40-132K0-N-00	132/160	F	873	500	361.5	84	95
VX40-160K0-N-00	160/185	F	873	500	361.5	84	95
VX40-200K0-N-00	200/220	G	960	680	380	126	138
VX40-250K0-N-00	250/280	G	960	680	380	126	138
VX40-315K0-N-00	315/350	G	960	680	380	126	138
VX40-350K0-N-00	350	H	1700	620	560	337	343
VX40-400K0-N-00	400	H	1700	620	560	337	343
VX40-500K0-N-00	500	H	1700	620	560	337	343

توجه : از آنجایی که درایوهای بالاتر از 500kw به‌صورت دو یا سه درایو به‌صورت موازی می‌باشند و تجهیزات جانبی دارند ابعاد آنها بعد از استعلام از شرکت اعلام می‌گردد.

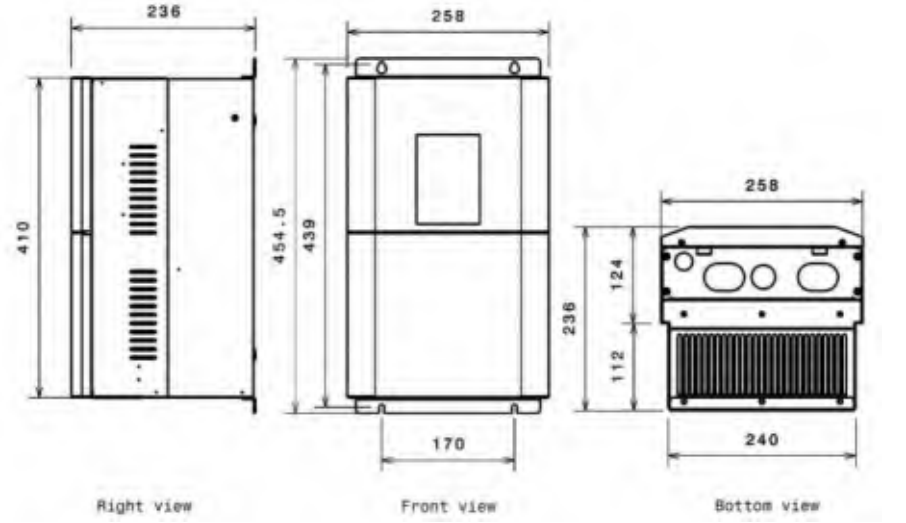
۴-۶- جانمایی نصب درایو



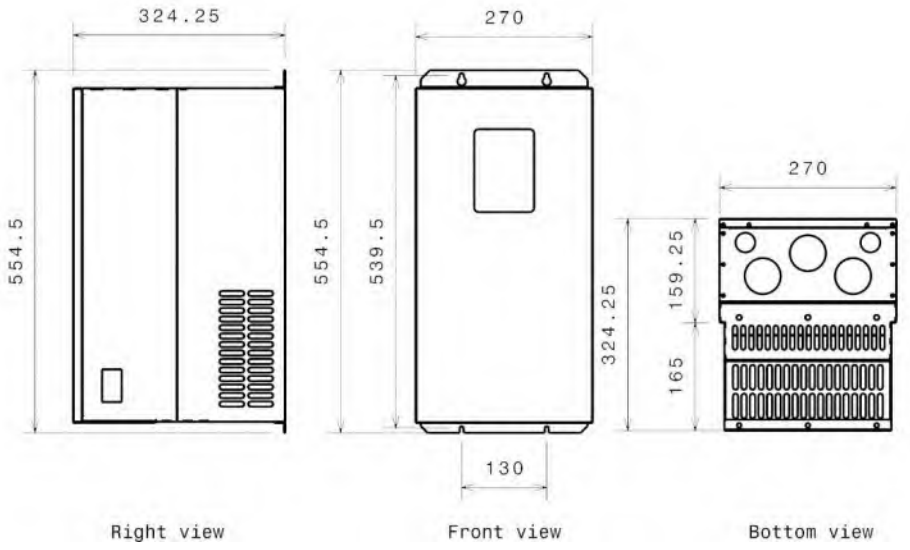
VX40-2K2-N-00 ~ VX40-5K5-N-00



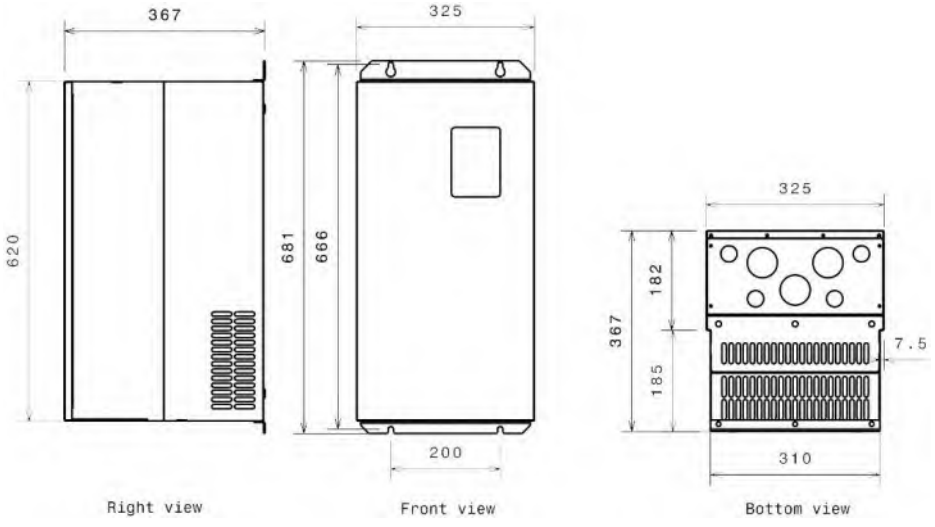
VX40-7K5-N-00 ~ VX40-15K0-N-00



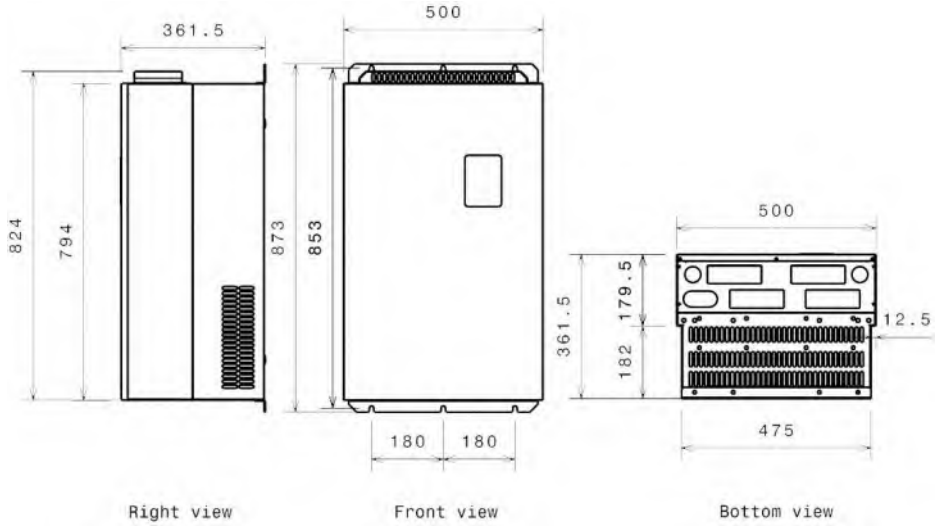
VX40-18K5-N-00 ~ VX40-30K0-N-00



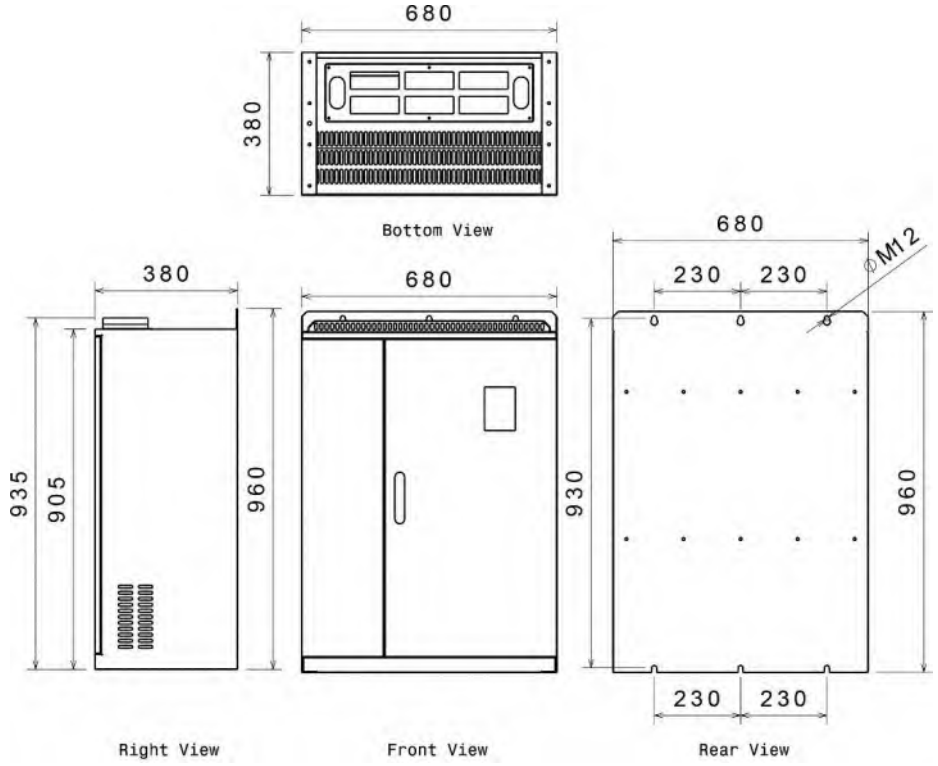
VX40-37K0-N-00 ~ VX40-55K0-N-00



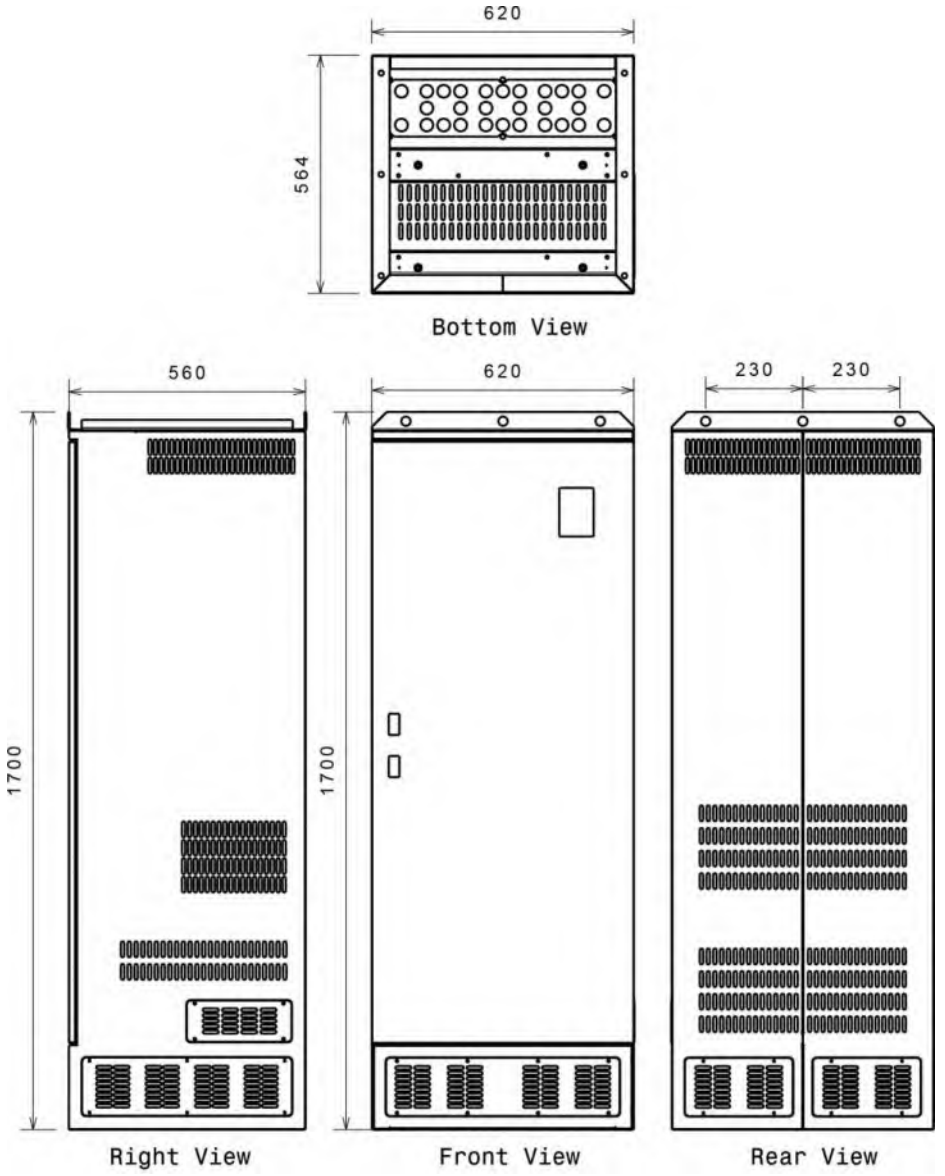
VX40-75K0-N-00 ~ VX40-90K0-N-00



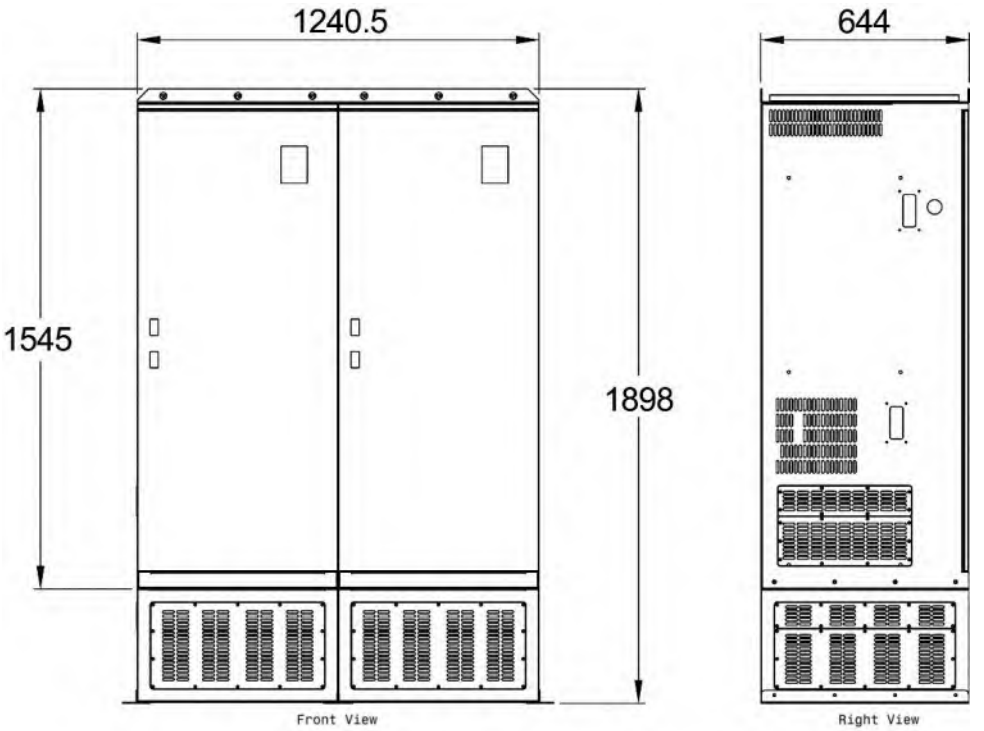
VX40-110K0-N-00 ~ VX40-160K0-N-00



VX40-200K0-N-00 ~ VX40-315K0-N-00

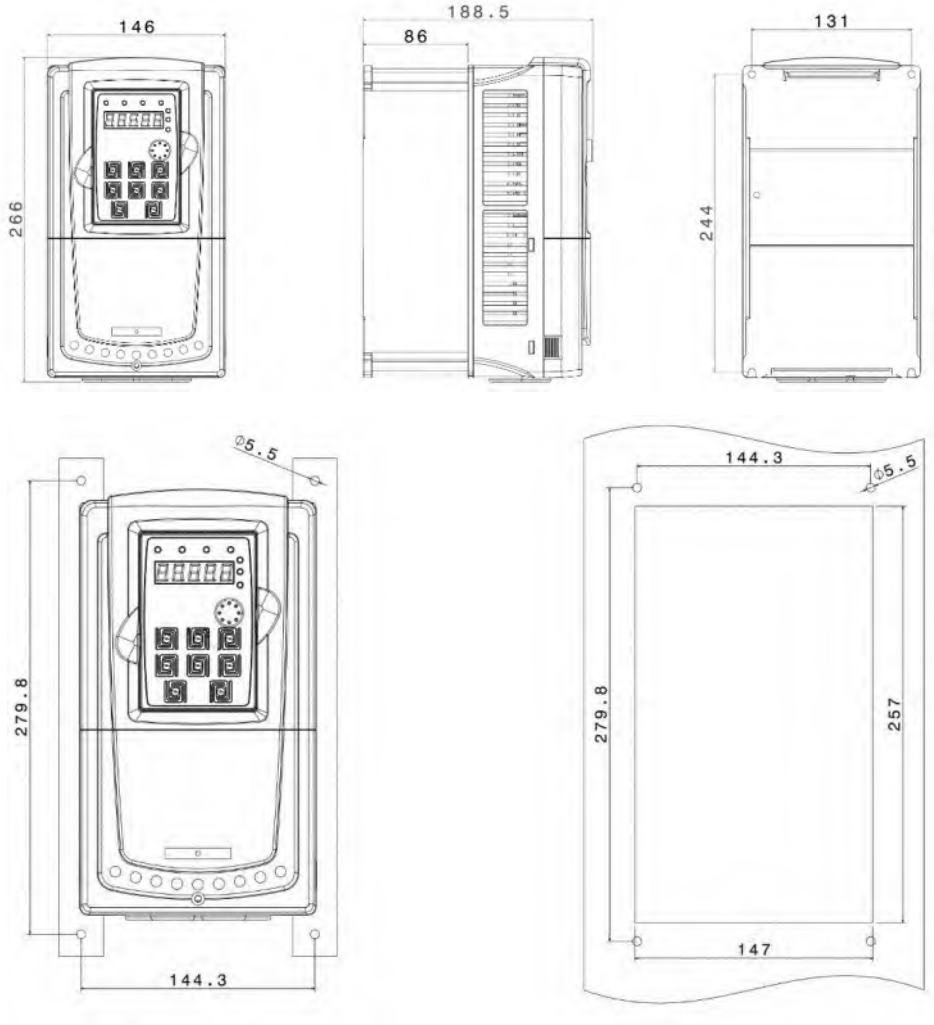


VX40-350K0-N-00 ~ VX40-500K0-N-00

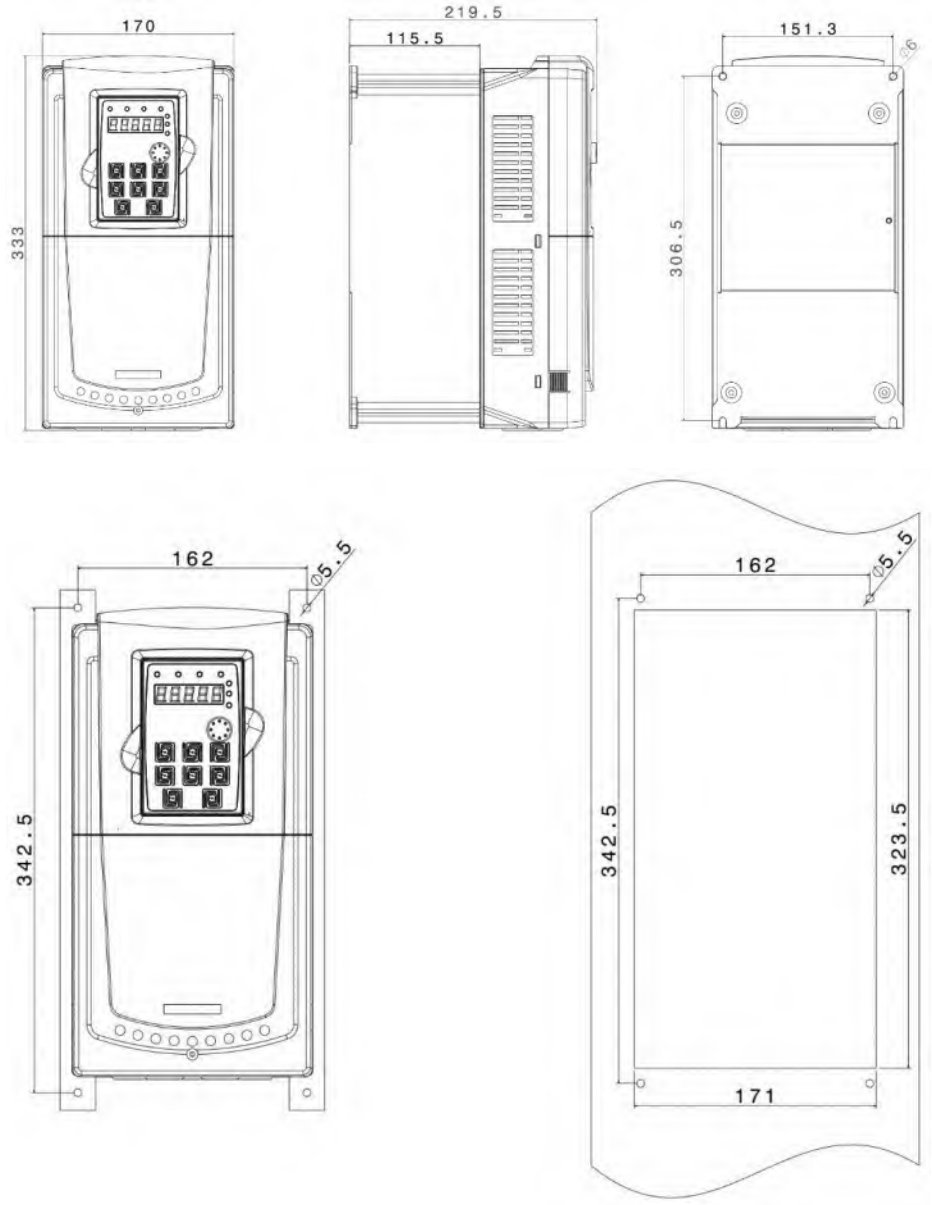


VX40-630K0-N-00 ~ VX40-1000K0-N-00

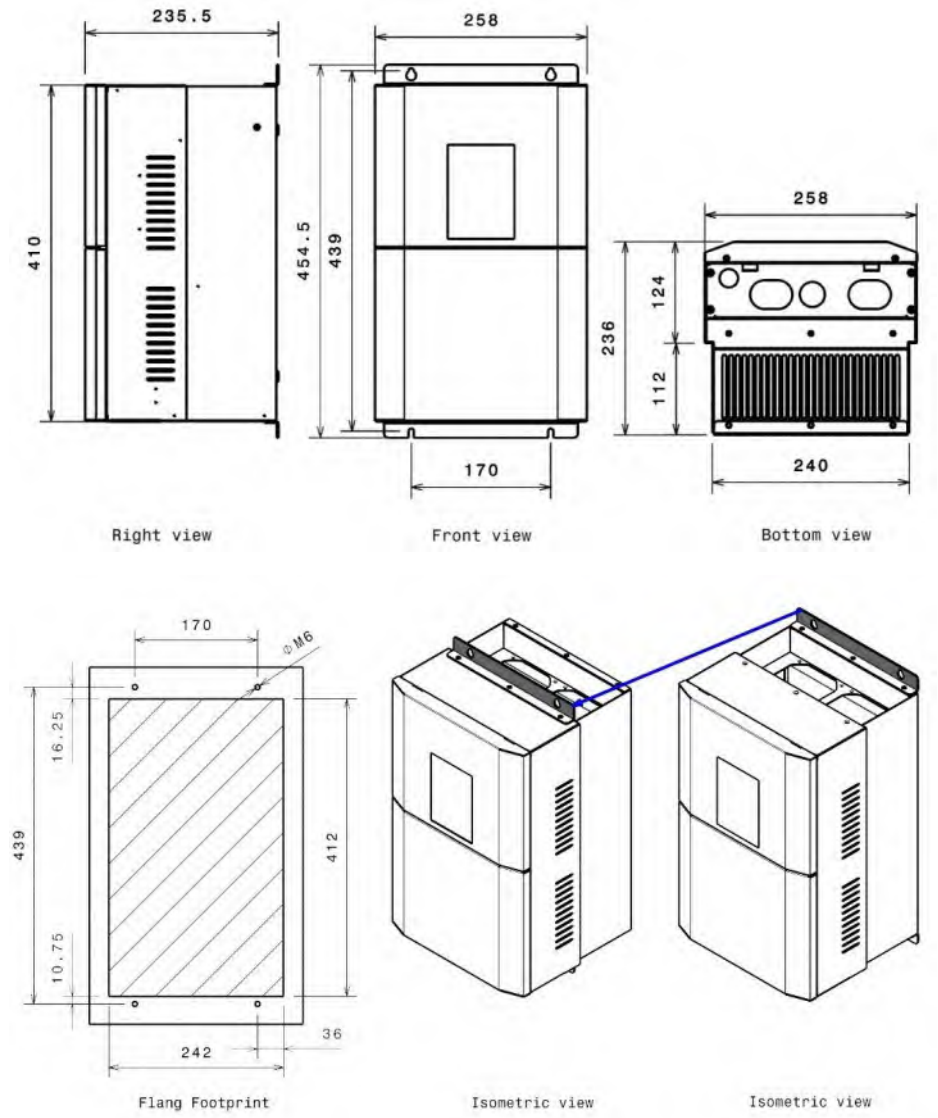
۴-۷- نصب فلنج



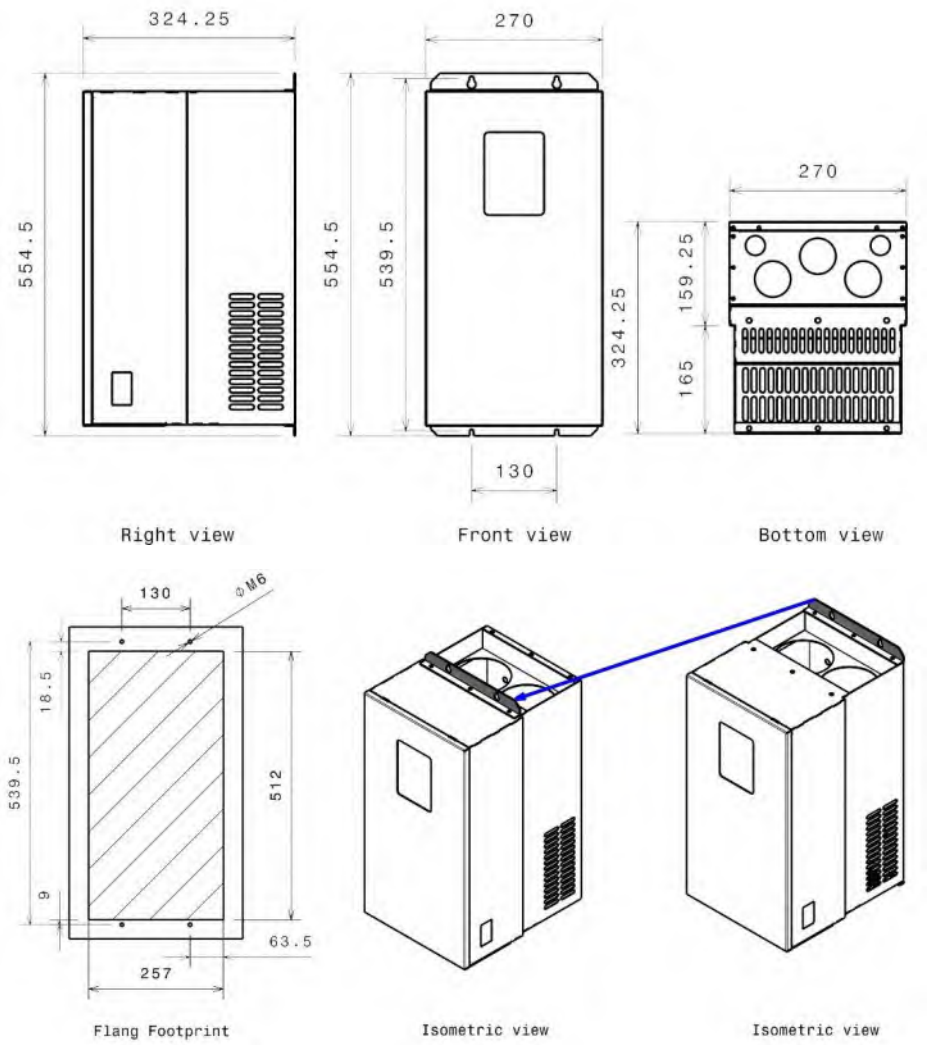
VX40-2K2-N-00 ~ VX40-5K5-N-00



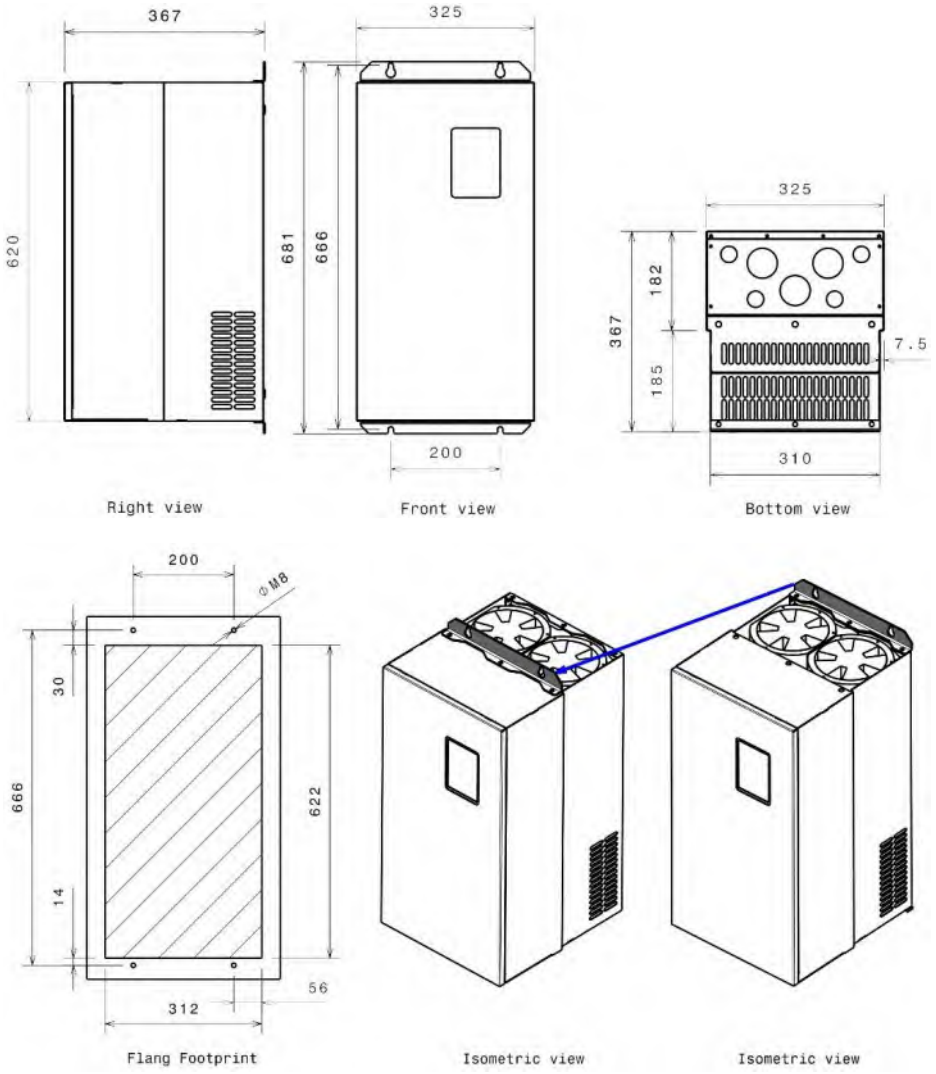
VX40-7K5-N-00 ~ VX40-15K0-N-00



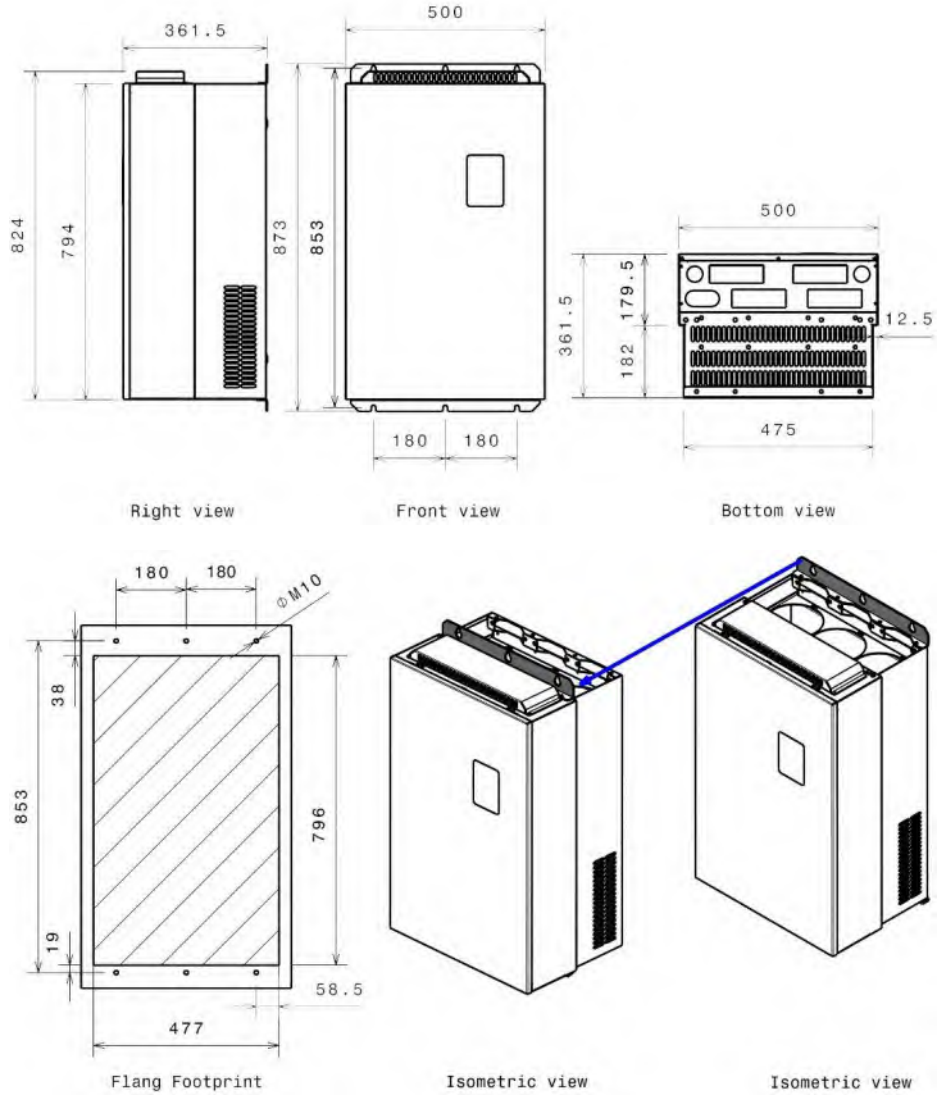
VX40-18K5-N-00 ~ VX40-30K0-N-00



VX40-37K0-N-00 ~ VX40-55K0-N-00

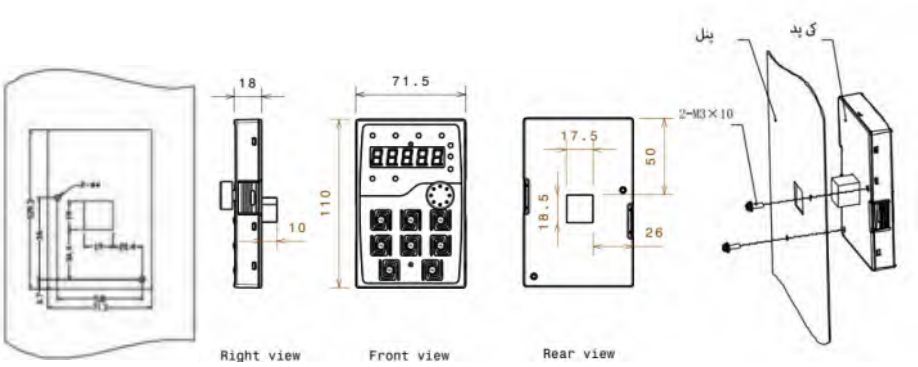


VX40-75K0-N-00 ~ VX40-90K0-N-00



VX40-110K0-N-00 ~ VX40-160K0-N-00

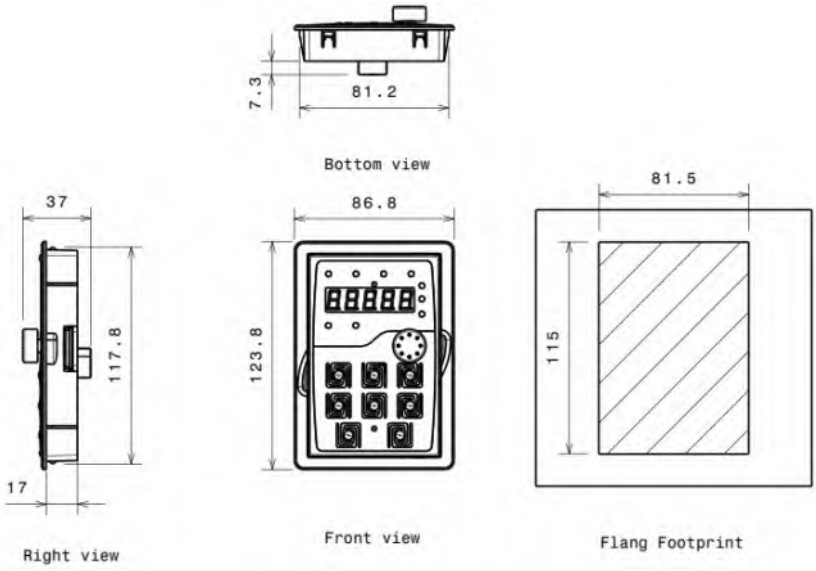
۴-۸- جانمایی پنل درایو و براکت خارجی



شکل ۴-۳ : ابعاد حفره و نمودار برای نصب صفحه‌کلید بدون براکت

۴-۹- ابعاد براکت نصب پنل

توجه: صفحه‌کلید خارجی را می‌توان مستقیماً توسط پیچ M3 یا براکت نصب تعمیر کرد. براکت نصب برای مدل‌های 4kW – 30kW اختیاری است و براکت نصب برای مدل‌های 37kW-500kW توسط مدل استاندارد خارجی اختیاری یا قابل جایگزینی است.



شکل ۴-۴ : براکت نصب صفحه‌کلید (اختیاری)

۴-۱۰- نصب الکتریکی درایو

برای نصب الکتریکی دستگاه‌ها نیاز به انتخاب فیوز و کنتاکتور مناسب و نیز انتخاب سایز کابل قدرت مناسب می‌باشد. ضمیمه شماره ۱ انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی برای توان‌های مختلف مشخص شده‌است. در صورت عدم انتخاب صحیح این موارد ممکن است به دستگاه و تجهیزات جانبی و همچنین به افراد آسیب برسد. بنابراین در انتخاب این تجهیزات دقت به عمل آید و از سازنده‌های با استاندارد معتبر خریداری شود. جهت نصب الکتریکی درایو به موارد زیر توجه نمایید.

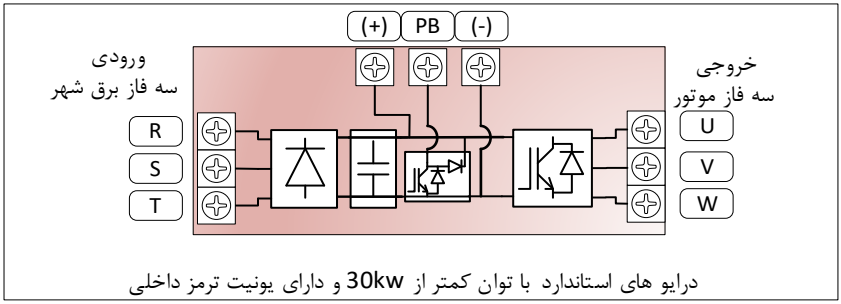
- ✓ کنترل‌دورها دارای جریان نشتی خازنی به بدنه دستگاه هستند لذا نصب سیم ارت یا زمین در کنترل دور موتور بسیار با اهمیت است و بایستی حتماً به دستگاه متصل شود. انتخاب سیم زمین یا ارت را بر اساس ظرفیت جریان اتصال کوتاه شبکه محل نصب تعیین می‌نمایند. در ضمن اتصال سیم‌های زمین چند اینورتر به‌صورت ستاره به شین اصلی ارت متصل گردد.
- ✓ روکش سیم‌های متصل به ترمینال‌های ورودی از برق شهر و خروجی به موتور را به‌اندازه نیاز بردارید. همچنین جهت اتصال الکتریکی مطمئن، پیچ ترمینال‌ها را کاملاً سفت کنید(گشتاور سفت کردن پیچ‌ها در ضمیمه شماره ۴ آمده است).

	مراقب باشید اشتباهاً جای کابل ورودی و خروجی دستگاه جابه‌جا نشود یعنی همواره کابل موتور را به ترمینال‌های U, V, W متصل نمایید.

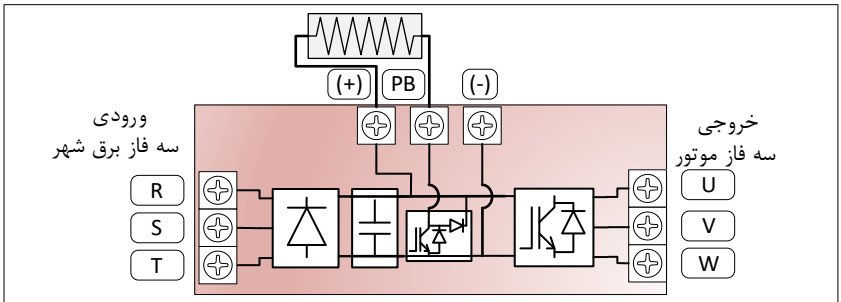
- ✓ تست عایقی اینورترها مجاز نمی‌باشد. در صورت می‌گر زدن موتور حتماً آن را از اینورترجدا کنید.
- ✓ در صورت استفاده از کابل قدرت شیلد دار در ورودی و خروجی سه فاز دستگاه، سیم شیلد رویه کابل بایستی از دو طرف زمین گردد.
- ✓ در صورت استفاده از ولوم خارجی حتماً از کابل جداگانه شیلد دار استفاده‌کنید و شیلد را فقط از طرف اینورتر زمین نمایید.
- ✓ جهت اتصالات کنترلی دستگاه، سیم‌های حامل ولتاژ ۲۲۰ ولت و سیم‌های حامل سیگنال‌های ۲۴ ولت به‌طور جداگانه کابل کشی نمایید.
- ✓ کابل کنترل را با فاصله ۲۰ سانتی‌متر از کابل قدرت عبور دهید. و در جاهایی از روی کابل قدرت عبور می‌کنند به‌صورت عمودی عبور دهید.
- ✓ در جاهایی که افت ولتاژ برق یا نوسانات برق دارید حتماً از چوکAC سه فاز ورودی استفاده‌کنید.
- ✓ در مکان‌هایی که تجهیزات دقیق اندازه‌گیری وجود دارد، بایستی به مقدار فاصله نصب اینورترتا این تجهیزات توجه کرد و از فیلترهای مناسب EMC استفاده نمود. این فیلترها جهت حذف نویزهای فرکانس بالای ایجاد توسط اینورتر مورد نیاز می‌باشند.
- ✓ جهت کاهش نویز تشعشع از اینورترتوصیه می‌شود کابل‌های قدرت شیلددار استفاده گردد و شیلد کابل قدرت از دو طرف اینورترو موتور ارت گردد.
- ✓ برای کابل‌های کنترلی مخصوصاً سیگنال‌های آنالوگ 0-10V یا 0/4-20mA حتماً از کابل کنترل شیلددار استفاده گردد و شیلد کابل فقط از طرف اینورتر به ارت اتصال یابد.

۴-۱۰-۱- ترمینال‌های قدرت درایو

دیاگرام اتصالات ترمینال‌های قدرت در دو شکل زیر آمده است.

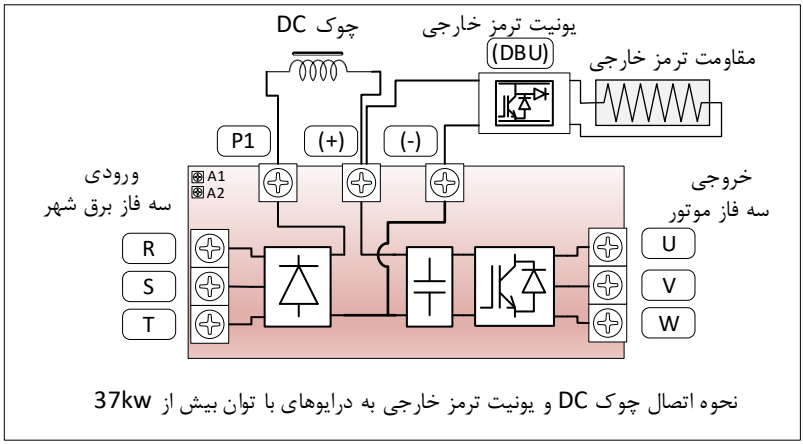


درایو های استاندارد با توان کمتر از 30kw و دارای یونیت ترمز داخلی

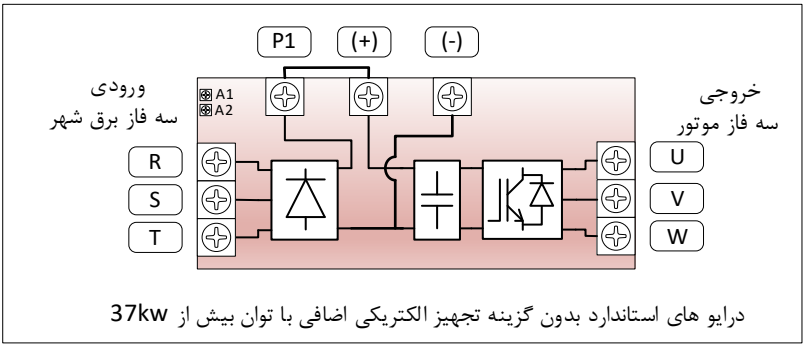


نحوه اتصال مقاومت ترمز در درایو های استاندارد با توان کمتر از 30kw و دارای یونیت ترمز داخلی

شکل ۴-۵ :دیاگرام سیم‌کشی مدار اصلی برای 30kW و مدل‌های پایین‌تر



نحوه اتصال چوک DC و یونیت ترمز خارجی به درایوهای با توان بیش از 37kw



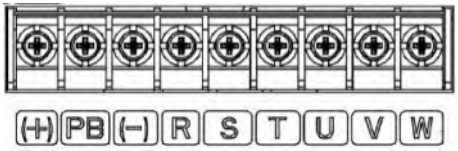
درایو های استاندارد بدون گزینه تجهیز الکتریکی اضافی با توان بیش از 37kw

شکل ۴-۶ :دیاگرام سیم‌کشی مدار اصلی برای 37kW و مدل‌های بالاتر

توجه:

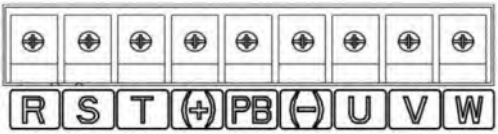
- چوک‌هایDC ، واحدهای ترمز، مقاومت‌های ترمز، چوک‌های ورودی، فیلترهای ورودی، چوک‌های خروجی و فیلترهای خروجی از قطعات اختیاری هستند. برای اطلاعات بیشتر لطفاً به تجهیزات قدرت در سیستم درایو مراجعه کنید.
- A1 و A2 تغذیه مستقل تک فاز داخلی اختیاری هستند و در بعضی مدل‌های وجود دارند.
- P 1 و (+) در کارخانه در حالت اتصال کوتاه قرار دارند، در صورت نیاز به اتصال با چوکDC ، لطفاً اتصال مسی اتصال بین P1 و (+) را بردارید.

۴-۱۰-۲- جانمایی ترمینال‌های مدار قدرت



شکل ۴-۷ : ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX40)2.2kW-5.5kW

شکل ۴-۸ : ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل (VX40)18.5kW-30kW



شکل ۴-۹ : ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX40)18.5kW-30kW

PE	R	S	T	P1	+DC	-DC	U	V	W	PE
	سه فاز برق شهر						سه فاز موتور			

شکل ۴-۱۰ :شکل ۴-۹: ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (FXVX)18.5kW-30kW

PE	R	S	T	P1	+DC	-DC	U	V	W	PE
	سه فاز برق شهر						سه فاز موتور			

شکل ۴-۱۱ : ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX40)37kW-55kW

R	S	T	U	V	W
سه فاز برق شهر			سه فاز موتور		
⏚	P1	(+)	(-)	⏚	

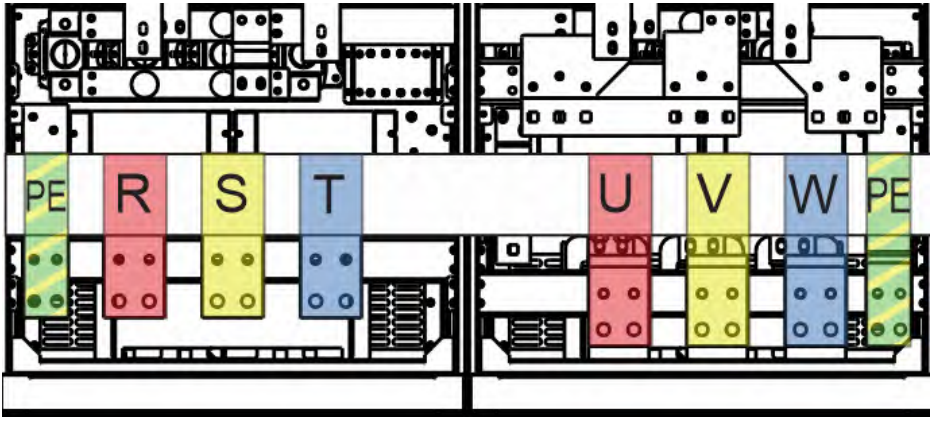
شکل ۴-۱۲ : ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX40)110kw-160kW

R	S	T	U	V	W
سه فاز برق شهر			سه فاز موتور		
⏚	P1	(+)	(-)	⏚	

شکل ۴-۱۳ :ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX40)200kw-315kW

U	V	W	
سه فاز موتور			
R	S	T	
سه فاز برق شهر			
⏚	P1	(+)	(-)

شکل ۴-۱۴ :ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX40)350-500kw



شکل ۴-۱۵ :ترمینال‌های مدار اصلی برای مدل‌های (VX40)630-1000kw

۴-۱۰-۳- شناسه ترمینال‌ها

شناسه ترمینال	شناسه ترمینال		عملکرد
	برای مدل‌های 30kW و پایین‌تر	برای مدل‌های 37kW و بالاتر	
R, S, T	ترمینال‌های ورودی برق شهر		ترمینال‌های ورودی سه فاز AC که به شبکه تغذیه متصل می‌گردند.
U, V, W	ترمینال‌های خروجی درایو به موتور		ترمینال‌های خروجی سه فاز AC که به موتور وصل می‌شوند.
P1	این ترمینال وجود ندارد	ترمینال P1 چوک DC	P1 و (+) به ترمینال‌های چوک DC متصل می‌شوند.
(+)	ترمینال (+) مقاومت ترمز	ترمینال (+) چوک DC، ترمینال (+) واحد ترمز خارجی	(+) و (-) به ترمینال‌های واحد ترمز متصل می‌شوند. PB و (+) به ترمینال‌های مقاومت ترمز وصل می‌شوند.

(-)	/	ترمینال (-) واحد ترمز خارجی	
PB	ترمینال PB مقاومت ترمز	این ترمینال وجود ندارد	
PE	اتصال ارت (مقاومت زمین بایستی کمتر از ۱۰ اهم باشد)		ترمینال‌های محافظ زمین، هر دستگاه در دو نقطه (۲ ترمینالPE) به‌عنوان اتصال استاندارد زمین می‌گردد. این ترمینال‌ها بایستی به زمین سایت محل نصب متصل شوند

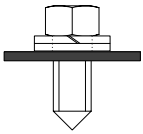
توجه:

- کابلی که به‌صورت نامتقارن ساخته شده‌است برای موتور استفاده نکنید. اگر در کابل موتور علاوه بر محافظ رسانا، یک هادی زمین متقارن ساخته شده باشد، هادی اضافی داخل کابل را به ترمینال اتصال به زمین در درایو و در انتها به ترمینال اتصال زمین موتور وصل کنید.
- مقاومت ترمز، یونیت ترمز و چوک DC قطعات اختیاری هستند.
- کابل‌های قدرت و کنترل از مسیرهای جداگانه عبور نمایند.

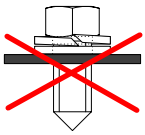
۴-۱۰-۴- سیم بندی ترمینال‌های قدرت

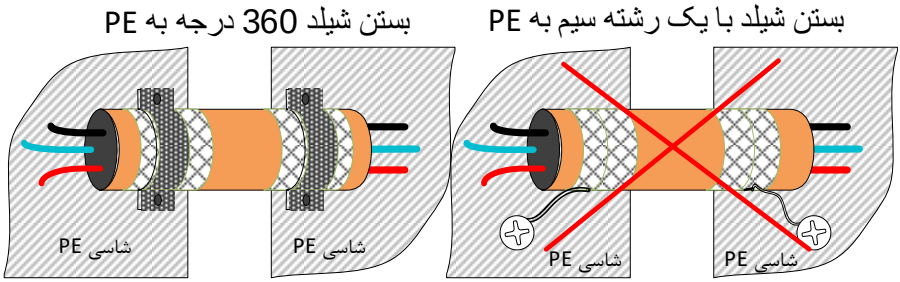
۱. سیم ارت کابل برق ورودی را مستقیم به ترمینال زمین (PE) درایو وصل کنید و کابل ورودی ۳ فاز برق شهر را به ترمینال با شناسه R و S وT متصل نمایید و پیچ آن را محکم کنید.
۲. سیم ارت یا زمین کابل موتور را به ترمینال زمین درایو وصل کنید.
۳. سه فاز خروجی از درایو با شناسه U، V، W می‌بایست به کابل سه فاز الکتروموتور متصل کرده و پیچ‌های آن را محکم کنید.
۴. مقاومت ترمز را توسط کابل به ترمینال‌های مشخص شده در درایو وصل کنید.
۵. در صورت امکان، تمام کابل‌های خارج از درایو را در در طول مسیر ببندید. تا از جابجایی کابل جلوگیری شود.
۶. سفت شدن پیچ‌های ترمینال‌های قدرت امری بسیار ضروری است و در صورت شل بستن کابل‌های قدرت موجب آتش‌سوزی در ورودی دستگاه می‌گردد.

پیچ سفت شده
بطوریکه واشر فنری
تخت شده است



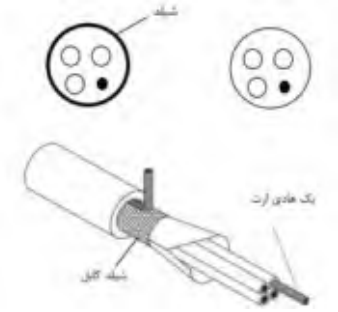
پیچ سفت نشده
بطوریکه واشر فنری
هنوز تخت نشده





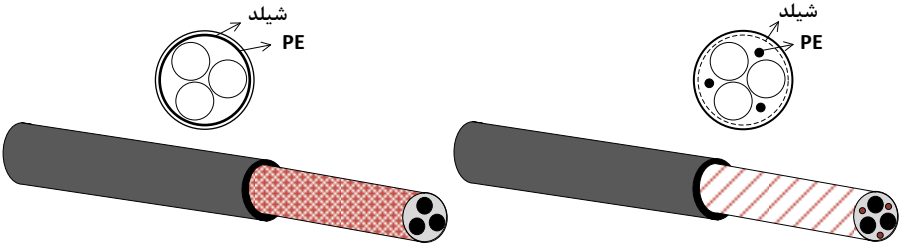
۴-۱۰-۵- کابل کشی درایوهای AC

- کابل انتخابی باید بتواند جریان نامی درایو را تحمل نماید و به همین منظور از جدول جریان دهی درایو و کابل‌های توصیه شده استفاده گردد.
- کابل باید در جریان نامی دائم توانایی کار در دمای 70°C را داشته‌باشد.
- اندوکتانس و امپدانس کابل و اتصال PE (سیستم ارت) باید متناسب با ولتاژ مجازی باشد که در شرایط فالت وجود دارد. بنابراین ولتاژ نقطه فالت در زمانیکه اتصال زمین رخ می‌دهد نباید افزایش زیادی داشته‌باشد.
- جهت درایوهای 400V باید کابل 600V انتخاب شود. و ولتاژ نامی بین رساناهای کابل حداقل باید 1KV باشد.
- برای موتور و ورودی درایو باید کابل شیلددار یکسان استفاده گردد و شیلد کابل باید به‌صورت 360 درجه دور کابل را بپوشاند. کابل ۴ رشته جدا فقط برای موتورهای تا 30KW قابل استفاده می‌باشد.
- برای موتور فقط باید کابل‌های چند رشته (multi core) استفاده شود. و کابل‌های تک رشته جدا جدا به کار نروند.
- کابل‌های به‌شکل زیر که فقط یک کابل هادی ارت دارند با سطح مقطع تا $10mm^2$ با شیلد برای موتورهای تا 30KW مناسب می‌باشند.

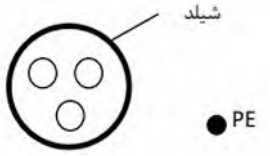


- دو نمونه کابل‌های شکل زیر برای موتورهای بالای 30KW استفاده شود. که در یک نمونه (شکل سمت چپ) شیلد و PE با هم هستند. از آنجایی که ضخامت شیلد بالا است لذا به‌عنوان PE نیز استفاده شده‌است.

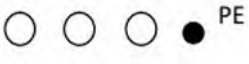
در نمونه دوم (شکل سمت راست) رشته سیم‌های PE به‌صورت جدا در داخل کابل می‌باشند و شیلد نیز فقط به‌عنوان شیلد استفاده می‌شود. لذا در این کابل‌ها سه رشته سیم PE وجود دارد.



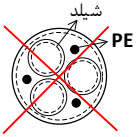
توجه کنید در صورتیکه سطح مقطع شیلد دور کابل کمتر از 50% خود کابل‌ها باشد باید برای ارت (PE) یک رشته سیم جدا استفاده گردد.



- سیستم‌های شامل ۴ هادی (سه هادی فاز و یک هادی حفاظت PE) فقط برای ورودی درایو می‌توان استفاده نمود.



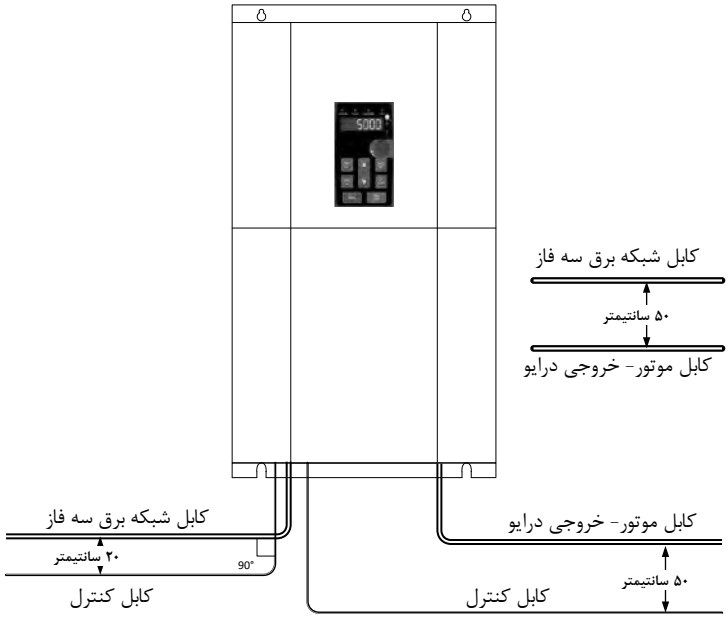
- از کابل‌های با شیلد جداگانه برای هر فاز در ورودی و خروجی به‌هیچ‌وجه استفاده نکنید.



- در این سیستم سطح مقطع کابل هادی حفاظت مطابق جدول ذیل می‌باشد:

کمترین سطح مقطع کابل هادی حفاظت S_{PE}(mm2)	سطح مقطع کابل هادی فاز S(mm2)
S	S ≤ 16
16	16 < S ≤ 35
S/2	35 < S

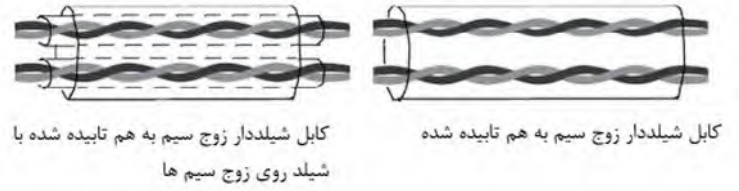
- استفاده از کابل شیلددار برای موتور باعث کاهش تشعشعات الکترومغناطیسی اطراف درایو می‌شود. همچنین باعث کاهش استرس روی ایزولاسیون موتور و جریان بیرینگ‌های موتور می‌شود.
- کابل موتور و PE تا حد امکان باید کوتاه در نظر گرفته شود تا انتشار امواج الکترومغناطیسی فرکانس بالا ناشی از کابل‌ها کاهش یابد. و همچنین جریان نشتی و جریان خازنی کابل‌ها نیز کمتر شود.
- در صورتی که شیلد کابل موتور برای حفاظت ارت استفاده شود باید میزان هدایت الکتریکی شیلد جهت استفاده به‌عنوان PE کافی باشد.
- همچنین برای اینکه شیلد کابل موتور بر روی انتشار امواج الکترومغناطیسی و کاهش جریان‌های نشتی و خازنی مؤثر باشد باید میزان هدایت الکتریکی شیلد کابل حداقل ۱۰ درصد میزان هدایت الکتریکی هر یک از فازهای اصلی کابل موتور باشد.
- حداکثر طول کابل موتور شامل کابل شیلددار نباید از ۳۰۰ متر بیشتر شود.
- برای فاصله‌های بالای ۵۰ متر توصیه می‌شود فیلتر خروجی du/dt استفاده گردد. تا جریان‌های نشتی ناشی از افزایش ظرفیت خازنی کابل‌ها کاهش یابد و ایزولاسیون موتور آسیب نبیند.
- در کابل کشی درایو سعی شود کابل‌های موتور از مسیری جدا از سایر کابل‌ها عبور داده شود. کابل‌های موتور چند درایو می‌توانند از یک مسیر عبور نمایند. باید کابل‌های موتور، کابل‌های ورودی درایو و کابل‌های کنترلی از مسیرهای جداگانه عبور داده شوند تا تأثیر امواج الکترومغناطیسی کابل‌های موتور بر روی سایر کابل‌ها کم باشد.
- در صورتیکه نیاز به عبور کابل‌های کنترلی از روی کابل‌های موتور باشد باید کابل‌های کنترل با زاویه ۹۰ درجه از روی کابل‌های موتور عبور نمایند.



فاصله بین کابل‌های موتور و کابل‌های ورودی نیز در صورتی که به موازات هم می‌باشند حداقل 300mm باشد.

- در کابل کشی‌های داخل تابلو کابل‌های 24V کنترلی درایو و کابل‌های 220V در داکت‌های جداگانه عبور داده شوند.
- تست ایزولاسیون کابل‌ها: جهت تست ایزولاسیون باید حتماً کابل‌های ورودی و خروجی از درایو جدا شوند. به‌هیچ‌وجه نباید ترمینال‌های ورودی و خروجی درایو تست ولتاژ بالای عایقی شوند. کابل‌های موتور و ورودی با ولتاژ 1KV تست عایقی شوند.

برای کابل‌های کنترلی حتماً از کابل‌های شیلددار استفاده شود و بهتر است از کابل‌های شیلددار دو به دو به‌هم تابیده‌شده (Twisted pair) استفاده گردد. شیلد کابل کنترلی فقط از طرف درایو به ارت PE وصل گردد.

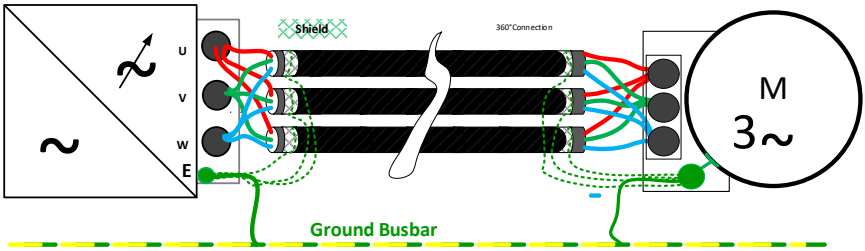


برای سیگنال‌های آنالوگ بهتر است از کابل شیلددار با زوج سیم‌های به‌هم تابیده‌شده با شیلد اضافی دور زوج سیم‌ها استفاده گردد. برای سیگنال‌های انکودر نیز از همین نوع کابل استفاده گردد.

برای رله‌های کنترلی 24V نیز از همین نوع کابل‌ها می‌توان استفاده نمود.

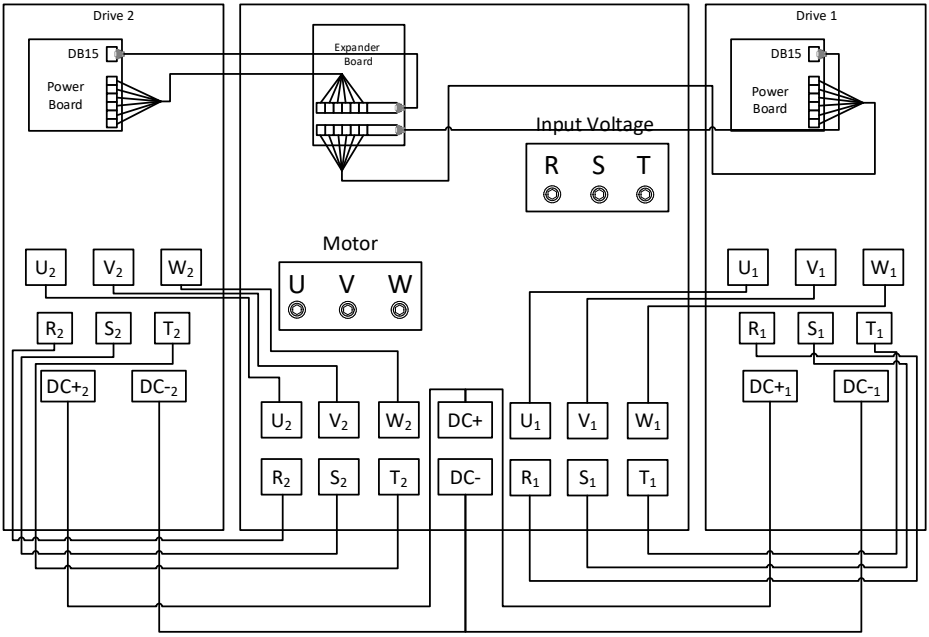
برای رله‌های 220V از کابل‌های جداگانه استفاده گردد.

- معمولاً در درایوهای توان بالا نمی‌توان تنها از یک کابل سه رشته استفاده نمود. و برای جریان‌های بالا باید از دو یا سه کابل سه رشته به‌صورت موازی استفاده‌کرد. در اینصورت کابل کشی درایو به‌صورت ذیل انجام گیرد. و هر سه رشته همه کابل‌ها باید به تمام ترمینال‌های خروجی یا ورودی متصل شوند. همچنین شیلد تمام کابل‌ها باید به زمین وصل شوند. مانند شکل ذیل:



سطح مقطع کابل قدرت متناسب با جریان ورودی و خروجی درایو در ضمیمه شماره ۴ آمده است.

در درایوهای بالاتر از 500kw که دو یا سه درایو موازی می‌شوند نیاز مند نصب اتصالات قدرت و کنترلی DB15 و کابل‌های نوری می‌باشد



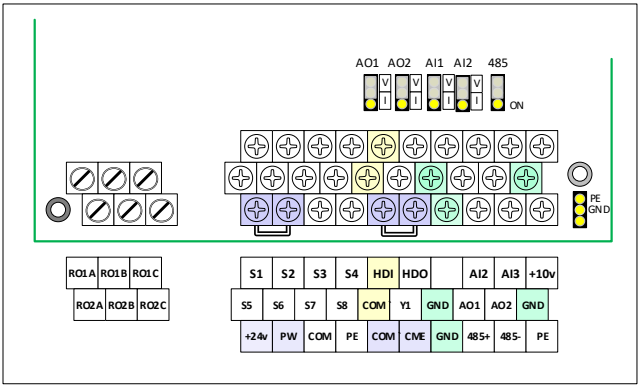
در این درایوها نقشه سیم بندی جداگانه تحویل می‌گردد.

۴-۱۱- ترمینال‌های کنترلی درایو

این ترمینال‌ها شامل ترمینال‌های ورودی‌ها و خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ و شبکه ارتباطات دیجیتال می‌باشد. این ترمینال‌ها در زیر کاور پانل درایوها قرار دارند.

۴-۱۱-۱- نام گذاری و جانمایی ترمینال‌های کنترل

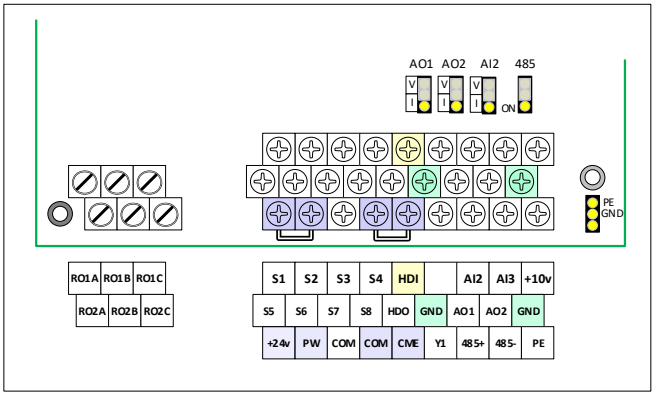
در ذیل آرایش ترمینال‌های کنترلی و جامپرهای تنظیم شونده در برد I/O استاندارد VX40 نمایش داده‌شده‌است.



- جامپر های تنظیم جریان 0~20mA و یا ولتاژ 0~10v در ورودی آنالوگ AI2 و یا خروجی‌های AO1 و AO2 بر روی برد I/O بالای ترمینال‌های کنترل پیش بینی شده‌است. ورودی آنالوگ AI3 به‌صورت ولتاژ -10V~+10Vمی‌باشد.
- ترمینال‌های بدون لیبل و بی نام استفاده‌نشده‌اند.

شکل ۴-۱۶ : ترمینال‌های مدار کنترلی.

در دستگاه‌های سری VX40A که برد کنترل یکپارچه دارند و برد ورودی و خروجی جداگانه ندارند ترمینال هایشان به‌صورت زیر نامگذاری گردیده‌است.



شکل ۴-۱۷ : ترمینال‌های مدار کنترلی.

نام ترمینال	توضیحات	
+10V	منبع تغذیه 10V+ جهت ولوم خارجی	
AI2	۱. ورودی آنالوگ AI2 توسط جامپر J4 در روی برد کنترل VX40 به‌صورت ولتاژ با دامنه 0 تا 10V ولت یا به‌صورت جریان با دامنه 0 تا 20mA قابل تنظیم می‌باشد.	
AI3	۲. ورودی آنالوگ AI3 به‌صورت 10V+ ~10V- می‌باشد ۳. امپدانس ورودی: منبع ولتاژ مقدار 20kΩ و منبع جریان 500 Ω می‌باشد. ۴. دقت تنظیم حداقل ۵ میلی ولت است هنگامیکه ولتاژ ۱۰ ولت متناظر با فرکانس ۵۰ هرتز است ۵. میزان خطا ۰٫۱٪± در ۲۵ درجه سانتیگراد	
GND	پتانسیل صفر و یا زمین ولتاژ کنترل منبع تغذیه 10V+ ترمینال می‌باشد.	
AO1	۱. دامنه خروجی دیجیتال به‌صورت خروجی ولتاژ مقدار ۰ تا ۱۰ ولت یا خروجی جریان مقدار ۰ تا ۲۰ میلی‌آمپر قابل انتخاب می‌باشد که جامپر J1 جهت تنظیم خروجی آنالوگ AO1 وجامپر J2 جهت خروجی آنالوگ AO2بر روی برد کنترل VX40 بالای ترمینال‌های کنترل در نظر گرفته شده‌است.	
AO2	۲. میزان خطا ۰٫۱٪± در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد	
RO1A	خروجی رلهRO1 ، کنتاکت NO با لیبل RO1A و کنتاکت NC با لیبلRO1B بوده و ترمینال مشترک آنها RO1C مشخص شده‌است	
RO1B		
RO1C	ظرفیت الکتریکی کنتاکت ها : 3A/AC250V,1A/DC30V	
RO2A	خروجی رلهRO2 ، کنتاکت NO با لیبل RO2A و کنتاکت NC با لیبلRO2B بوده و ترمینال مشترک آنها RO2C مشخص شده‌است.	
RO2B		
RO2C	ظرفیت الکتریکی کنتاکت ها : 3A/AC250V,1A/DC30V	
PE	ترمینال ارت	
PW	تغذیه مشترک اپتوکوپلرهای ورودیهای دیجیتال (محدوده ولتاژ: ۱۲تا۳۰ ولت)	
24V	منبع تغذیه درایو فراهم شده برای استفاده کاربران با حداکثر جریان خروجی ۲۰۰ میلی‌آمپر	
COM	ترمینال زمین 24V+ ایزوله	
S1	ورودی دیجیتال ۱	۱. امپدانس داخلی: 3.3kΩ ۲. ۱۲ تا ۳۰ ولت ولتاژ ورودی در دسترس است. ۳. ترمینال ورودی دو جهته است که از هر دو حالت سوئیچ ترانزیستوری NPNو PNP را پشتیبانی می‌کند. ۴. حداکثر فرکانس ورودی: 1KHZ ۵. همه ورودی دیجیتال سوئیچ قابل برنامه ریزی می‌باشند. ۶. کاربر با استفاده از توابع گروه پنجم می‌تواند توابع مختلفی را به هر یک از این ورودیهای دیجیتال اختصاص دهد.
S2	ورودی دیجیتال ۲	
S3	ورودی دیجیتال ۳	
S4	ورودی دیجیتال ۴	
S5	ورودی دیجیتال ۵	
S6	ورودی دیجیتال ۶	
S7	ورودی دیجیتال ۷	
S8	ورودی دیجیتال ۸	

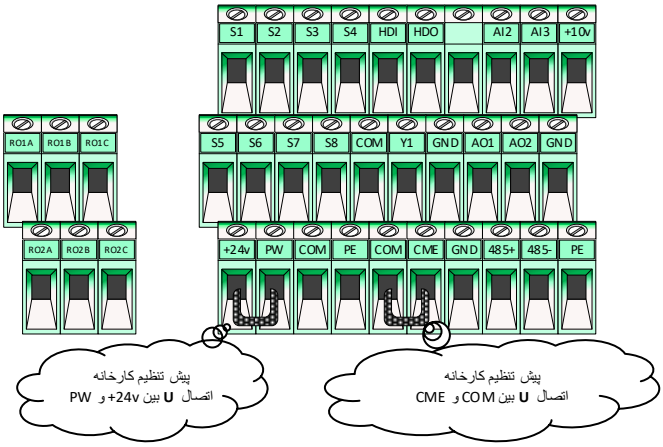
HDI	از این ترمینال‌ها می‌توان به‌عنوان یک ورودی دیجیتال معمولی مشابه S1 تا S8 استفاده‌کرد و هم می‌توان به‌صورت ورودی دیجیتال پالسی با فرکانس بالا استفاده‌کرد. حداکثر فرکانس ورودی مقدار50 kHz می‌باشد.
HDO	۱. ترمینال خروجی دیجیتال پالسی ترانزیستوری کلکتور باز با ظرفیت الکتریکی 200 mA / 30V ۲. دامنه فرکانس خروجی: 0 تا50KHz
COM	ترمینال زمین مشترک 24V+
CME	ترمینال زمین مشترک HDO و Y1 این ترمینال در کارخانه به ترمینال COM، توسط جامپر متصل شده‌است.
Y1	ترمینال خروجی دیجیتال ترانزیستوری کلکتور باز با ظرفیت الکتریکی200 mA / 30V و دامنه فرکانس خروجی 0 تا1KHz می‌باشد.
485+	ورودی سیگنال شبکه ارتباطات +485 و -485 به‌صورت دیفرانسیلی لطفاً از کابل شیلددار دارای جفت سیم‌های بهم تابیده (Twisted) استفاده‌کنید.
485-	

۴-۱۱-۲- اتصال مشترک سوئیچ‌های متصل به ورودی‌های دیجیتال

نحوه اتصال مشترک سوئیچ‌های ورودیهای دیجیتال با زمین تغذیه 24V به‌عنوان مشترک سوئیچ‌های ترانزیستوری امی‌تر مشترک NPN(ترمینال COM) و یا مثبت تغذیه 24V به‌عنوان مشترک سوئیچ‌های ترانزیستوری امی‌تر مشترک PNP (ترمینال +۲۴) در ذیل آمده است.

همچنین در دو صورت استفاده از منبع تغذیه +۲۴ داخلی یا منبع تغذیه +۲۴ خارجی مشتری نیز تشریح شده‌است.

پیش‌فرض تنظیمات در کارخانه در شکل زیر آمده است و بر اساس استفاده از منبع تغذیه داخلی و ترانزیستور NPN انجام شده‌است. جهت جامپر روی ترمینال‌ها از اتصال U شکل استفاده شده‌است.

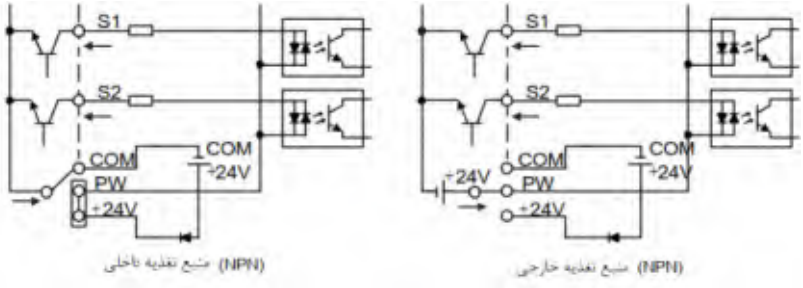


توجه: پیش‌فرض کارخانه اتصال ترمینال‌های COM به CME و PW به 24+ می‌باشد.

شکل ۴-۱۸ : اتصال U شکل در ترمینال‌های VX40

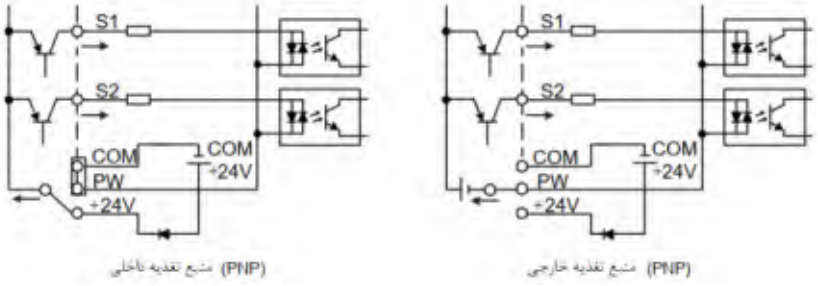
شکل ۴-۱۹ : اتصال U شکل در ترمینال‌های سری VX40A

اگر از ترانزیستور NPN به‌عنوان سوئیچ و از منبع تغذیه داخلی درایو استفاده می‌کنید اتصال U شکل را بین ۲۴+ ولت و PW قرار دهید. در صورت استفاده از منبع تغذیه خارجی به‌شکل سمت راست زیر مراجعه کنید.



شکل ۴-۲۰ : سوئیچ ترانزیستوری NPN

اگر از ترانزیستورPNP به‌عنوان سوئیچ و از منبع تغذیه داخلی درایو استفاده می‌کنید اتصال U شکل را بین COM وPW قرار دهید ست، در صورت استفاده از منبع تغذیه خارجی به‌شکل (4-17) سمت راست زیر مراجعه کنید.



شکل ۴-۲۱ : سوئیچ ترانزیستوری PNP

۴-۱۲- حفاظت از درایو و کابل برق ورودی در مقابل اتصال کوتاه

در مقابل اتصال کوتاه و اضافه‌بار حرارتی درایو و حفاظت کابل برق ورودی، از فیوزهای تند سوز و کلید اتوماتیک یا فیوز مینیاتوری با قطع جریان لحظه‌ای و قطع اضافه جریان حرارتی استفاده نمایید. در صورت نیاز پروژه به قطع اضطراری، استاندارد نیاز به کنتاکتور را در ورودی الزامی می‌نماید. (مثل صنعت آسانسور و پله برقی و جرثقیل).

بسیار با اهمیت است که از فیوز و یا قطع کننده اتوماتیک (C.B) با I^2t پایین (A^2S) در ورودیهای کنترل دور استفاده گردد این پارامتر تعیین کننده مقدار انرژی آسیب زنده به کنترل دور می‌باشد. اساساً فیوزها حفاظت بهتری نسبت به قطع کننده های مغناطیسی یا دیژنکتورها هستند چرا که I^2t پایین تری دارند. فیوزهای تندسوز نوع gG و aR قابل استفاده در کنترل دورها هستند و می‌بایست در مسیر تغذیه از شبکه قرار بگیرند. رابطه زیر مقایسه بین این تجهیزهای حفاظتی می‌باشد.

$$I^2t \text{ aR fuse} << I^2t \text{ gG fuse} << I^2t \text{ Circuit breaker}$$

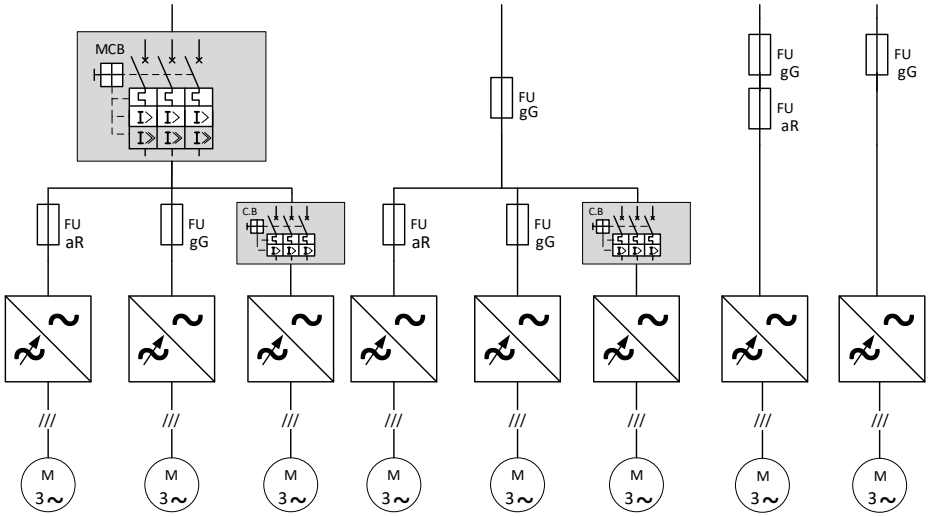
فیوزهای aR جهت حفاظت نیمه‌هادی‌ها استفاده می‌شوند و سریع‌تر از فیوزهای gG در مقابل اتصال کوتاه عمل می‌کنند ولی فیوزهای gG با اینکه کندتر از فیوزهای aR است می‌توانند علاوه بر اتصال کوتاه نقش حفاظت اضافه جریان را برای کابل‌ها و هادی‌ها بازی کنند.

فیوزهای aR جهت کاهش قدرت قطع جریان اتصال کوتاه بالادست (SCCR: short circuit current rating) به تجهیزات پایین دست نیز استفاده می‌شوند. لذا می‌توان یک شبکه با قدرت اتصال کوتاه 200KA را با انتخاب صحیح این فیوز به یک درایو با قدرت قطع 18 KA متصل نمود. علاوه بر این موضوع درایوها پیک جریان ورودی بالاتری در شبکه‌های با قدرت اتصال کوتاه بالاتر دارند. به‌نحوی که پیک‌های جریان ورودی در یک درایو متصل به قدرت قطع 5KA ، جریان 30A و در یک شبکه با قدرت قطع 100KA، جریان حدود 70A است. لذا توصیه می‌شود در ورودیهای درایو با قدرت اتصال کوتاه بالا از چوک سه فاز در ورودی استفاده شود.

لذا بدین جهت تنظیمات قطع اتصال کوتاه با محاسبه قدرت اتصال کوتاه (PSCC: Prospective short-circuit current) در شبکه‌های بالادست (Upstream) به‌جهت جلوگیری از عدم تحمل توسط درایوهای توان بالا بایستی انجام پذیرد.

فیوزهای aM مناسب درایوها نیستند چراکه تا حدود چند برابر جریان نامی را میتوانند حدود 5 Sec تحمل کنند و جهت استارت موتور به‌صورت مستقیم به شبکه (DOL) مناسب هستند

پیشنهاد می‌گردد درایوهای تا رنج ۲۰۰ کیلووات از فیوزهایgG استفاده شود و درایوهای بالاتر از این رنج، از فیوزهای aR در مسیر تغذیه اشان قرار دهید. در اشکال زیر فرمت و الویت قرارگیری این فیوزها و C.B آمده است.



همچنین در صورت استفاده از فیوز حتماً از کلید فیوز استفاده گردد تا هنگام تعمیرات بتوان درایو را از شبکه جدا نمود. کلید حرارتی اضافه جریان را می‌توان روی کنتاکتور بالادست درایو نیز قرار داد.

انتخاب فیوز و یا کلید اتوماتیک در ضمیمه شماره یک آمده است.

۴-۱۳- محافظت از موتور و کابل موتور در شرایط اتصال کوتاه

هنگامی که کابل موتور با توجه به جریان نامی درایو انتخاب می‌شود، درایو از موتور و کابل موتور در موقعیت اتصال کوتاه محافظت می‌کند. به هیچ وسیله‌ی حفاظتی اضافی نیاز نیست.

	اگر درایو به چند موتور متصل باشد، برای محافظت از هر کابل و موتور باید از یک قطع کننده اضافه‌بار حرارتی و جریان زیاد (circuit breaker) جداگانه استفاده شود.

۴-۱۴- محافظت از موتور در برابر اضافه‌بار حرارتی

طبق مقررات، موتور باید در برابر اضافه‌بار حرارتی حفاظت شود و در صورت تشخیص اضافه‌بار، جریان باید قطع شود. درایو دارای یک عملکرد حفاظت حرارتی موتور است که از موتور محافظت می‌کند و جریان خروجی را قطع می‌کند تا از سوختن سیم پیچی موتور جلوگیری شود.

۴-۱۵- استفاده از درایو به‌عنوان راه‌انداز و بای پس کردن آن

اگر درایو به‌عنوان راه‌انداز نرم مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان درایو را پس از استارت و رسیدن به‌دور نامی با استفاده از کنتاکتور بای پس به برق شهر وصل نمود. برای این منظور بایستی خروجی درایو توسط کنتاکتور دیگری قبل از بستن کنتاکتور بای پاس از موتور جدا گردد

در صورت نیاز به جابجایی مکرر، به‌منظور ایجاد اطمینان از عدم اتصال همزمان درایو و شبکه برق به موتور که باعث معیوب شدن درایو می‌شود بایستی از اینترلاک های مکانیکی یا الکتریکی مستقل بین دو کنتاکتورها استفاده شود.

به‌هنگام استفاده از کنتاکتور بایپاس، در ورودی آن کلید حفاظتی موتور شامل دو فاز شدن، اضافه جریان حرارتی و اتصال کوتاه مجهز نمایید.

هرگز برق ورودی از شبکه را به ترمینال‌های خروجی درایو، U ،V و W متصل نکنید. ولتاژ خط برق اعمال شده بر روی خروجی می‌تواند منجر به آسیب دائمی درایو شود.

۵- روش کار با صفحه‌کلید و نمایشگر درایو

صفحه‌کلید و نمایشگر درایوهای VX40 شامل موارد ذیل می‌باشد.

۱) نشانگرهای LED وضعیت کنترلی درایو
۲) نشانگرهای LED تعیین کننده نوع پارامتر الکتریکی قابل‌اندازه‌گیری
۳) نشانگر دیجیتال پنج‌رقمی
۴) پتانسیومتر دیجیتال که با چرخش آن سرعت درایو را تنظیم می‌نماید
۵) صفحه‌کلید شامل شاسی های با تابع مشخص مثل Run و STOP ویا قابل برنامه ریزی QUICK/JOG ویا شاسی های جهت تنظیم پارامترهای نرم‌افزاری سیستم صفحه‌کلید برای کنترل درایوهای سری VX40 ، خواندن کمیت‌های الکتریکی و تنظیم پارامترها استفاده می‌شود.

شکل ۵-۱ : صفحه‌کلید

برای قراردادن این صفحه‌کلید بر روی تابلو و یا استند کنترل فرمان از براکت نصب خارجی استفاده نمایید.

شماره	نام		شرح
۱	نشانگرهای LED افقی بالای ارقام نمایش داده شده	نشانگر RUN/TUNE	خاموش: درایو در حالت استاپ می‌باشد. چشمک‌زن: درایو در مد اتوتیون (AutoTune) بوده و در حال اجرای توابع محاسباتی تخمین پارامترهاست روشن: درایو در وضعیت Run
		نشانگر FWD/REV	خاموش: درایو در جهت راست گرد روشن: درایو در جهت چپ‌گرد
		نشانگر LOCAL/REMOTE	خاموش: نشان دهنده کنترل فرامین از کی پد چشمک‌زن: کنترل فرامین از ترمینال‌های کنترل روشن: کنترل فرامین از شبکه ارتباطات

		نشانگر TRIP		روشن: درایو در وضعیت تریپ (Trip) خاموش: شرایط نرمال چشمک زدن: درایو در وضعیت آلارم و پس از زمان گیری و در صورت عدم اقدامات اصلاحی به‌زودی تریپ می‌دهد
۲	نشانگرهای LED عمودی در سمت راست ارقام نمایش داده شده	نوع پارامتر کمیت الکتریکی اندازه‌گیری نمایش داده را تعیین می‌کند		
		فقط نشانگر Hz روشن است	HZ	واحد فرکانس
		هر دو نشانگر Hz و نشانگر A روشن می‌باشند	RPM	واحد دور در دقیقه
		فقط نشانگر A روشن است	A	واحد جریان
		هر دو نشانگر A و نشانگر V روشن می‌باشند	%	درصد جریان نامی
		فقط نشانگر V روشن است	V	واحد ولتاژ
۳	ارقام نمایشی	صفحه نمایش سون سگمنت (7segment) پنج‌رقمی که داده‌های مختلف اطلاعات و هشدار و مقدار پارامترها را نشان‌می‌دهد.		
۴	پتانسیومتر دیجیتال	این پتانسیومتر دیجیتال می‌باشد قابلیت چرخش چندین دور را دارد. فانکشن آن در پارامتر P08.42 آمده است.		
۵	شاسی ها		شاسی ورود و خروج به نرم‌افزار	ورود به یا گذر از سطح اول منوی تنظیم پارامترها بیرون رفتن از پارامترها
			کلید ورود	ورود گام به گام به منو تأیید پارامترها
			شاسی بالا	افزایش ارقام داده‌ها یا پارامتر به‌تدریج
			شاسی پایین	کاهش ارقام داده‌ها یا پارامتر به‌تدریج
			شاسی شیفت به راست	جابجایی به راست برای انتخاب پارامترها به‌صورت چرخشی در وضعیت توقف یا کار درایو انتخاب رقم پارامتر عددی در طی اصلاح آن

		RUN	شاسی RUN	این کلید به‌عنوان Run به معنی فعال شدن برق خروجی درایو به موتور که می‌تواند موجب چرخش موتور نیز بشود بشرطی که فرامین از طریق صفحه‌کلید تعریف‌شده باشد.
		STOP RST	شاسی استاپ یا ریست	این کلید به‌عنوان استاپ یا متوقف شدن فرمان حرکت موتور می‌باشد و شرایط عملکرد آن در پارامتر P07.04 آمده است در ضمن این کلید برای ریست کردن همه مدهای کنترل در حالتی که خطا فعال شده‌است، استفاده می‌شود
		QUICK JOG	شاسی JOG	عملکرد این کلید توسط پارامتر P07.02 تعریف می‌شود
۶	رابط صفحه‌کلید	رابط صفحه‌کلید برای همه مدل‌ها یک ترکیب استاندارد است.		

به‌طور مثال در شکل زیر (شکل ۵-۲) سه حالت از صفحه‌کلید که نمایانگر وضعیت کنترلی و نمایشی روی پانل می‌باشد در ذیل توضیح داده‌شده‌است:

نمایشگر سمت راست در وضعیت تریپ و یا خطا که نوع آن EF (خطا خارجی ناشی از فعال شدن خطا در تجهیز بیرونی درایو می‌باشد.

نمایشگر میانی درایو در حال کار و یا Run را نشان‌می‌دهد و فرکانس موتور با توجه به روشن بودن LED سمت راست که Hz را نشان‌می‌دهد 50.00 هرتز می‌باشد. در ضمن نشانگر RUN نیز در بالا و سمت راست صفحه‌کلید روشن می‌باشد.

نمایشگر سمت چپ فرکانس رفرنس سرعت را 50.00 هرتز نشان‌می‌دهد ولی درایو در وضعیت استاپ است.

شکل ۵-۲ : حالت نمایش داده شده

۶- تنظیم پارامترهای درایو

پارامترها در سه لایه زیر به‌صورت منوی سطح یک تا سطح سه طبقه بندی شده‌اند.

۱. شماره گروه اصلی پارامترها (منوی سطح اول) مثال: گروه اصلی P0 (P00)
۲. زیر گروه یا کد پارامتر (منوی سطح دوم) مثال: گروه اصلی P0 و زیر گروه ۱ (P00.01)
۳. تعیین مقدار پارامتر (منوی سطح سوم) مثل: پارامتر P00.01 دارای مقدار صفر (P00.01=0)

گروه‌های اصلی عبارتند از: گروه پارامترهای اصلی (P00)، گروه کنترل روشن و خاموش (P01)، گروه پارامترهای موتور (P02)، گروه کنترل برداری (P03) ، گروه پارامترهای SVPWM (P04) ، گروه پارامترهای ترمینال‌های ورودی (P05) ، گروه پارامترهای ترمینال‌های خروجی (P06)، گروه HMI (P07) ، گروه پارامترهای پیشرفته (P08)، گروه پارامترهای PID (P09)، گروه PLC و سرعت پله‌ای(P10)، گروه حفاظت‌ها (P11)، گروه رزروها (P13) ، گروه ارتباطات شبکه (P14)، گروه کمیت‌های اندازه‌گیری(P17) ، گروه کنترل تغذیه آب(P24)

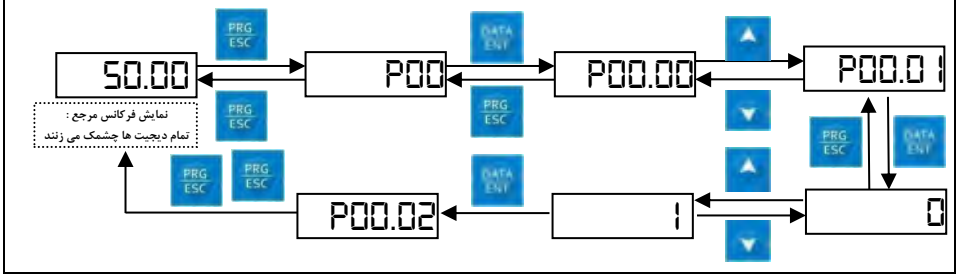
ملاحظات: فشار دادن شاسی های PRG/ESC ویا DATA/ENT می‌تواند در منوی پارامترها از سطح سوم به سطح دوم برگردد. تفاوت این دو شاسی در این است که، با فشار دادن DATA/ENT پارامترهای تنظیم‌شده در صفحه کنترل ذخیره می‌شوند و سپس به منوی سطح دوم باز می‌گردند و با تغییر خودکار به پارامتر بعدی خواهد رفت، در حالی که فشار دادن PRG/ESC مستقیماً به منوی سطح دوم بدون ذخیره پارامترها باز می‌گردد، و همچنان در پارامتر فعلی باقی می‌ماند.

در منوی سطح سوم، اگر پارامتر در حالت چشمک‌زن نباشد، به این معنی است که پارامتر نمی‌تواند اصلاح شود. دلایل احتمالی می‌تواند این موارد باشد:

۱. این پارامتر پارامتر قابل‌تغییر نیست، مانند پارامتر با مقدار تخصیص‌یافته، سوابق عملکرد و غیره؛
۲. این پارامتر در حالت اجرا قابل‌تغییر نیست، اما در حالت توقف قابل‌تغییر است.

۶-۱- تنظیم پارامتر P00.01 از صفر به یک

در شکل زیر نحوه وارد شدن به پارامترها نمایش داده شده و مقدار پارامتر P00.01 را که ابتدا صفر بوده به مقدار یک تغییر داده‌شده‌است و مجدداً به منوی نمایش فرکانس برگشته است.

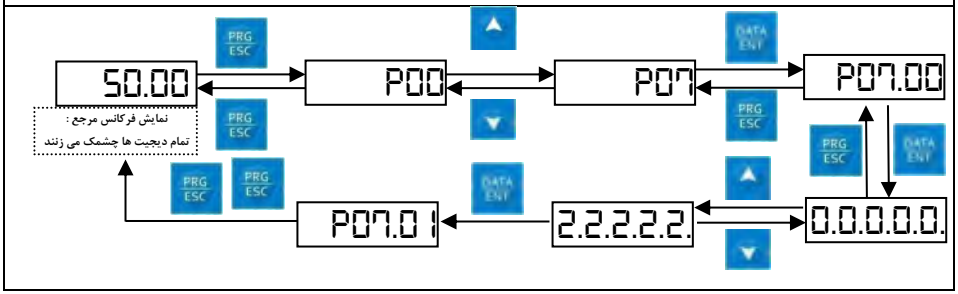


۶-۲- تنظیم رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای دستگاه

درایوهای سری VX40 برای تنظیمات پارامترهای درایو، قابلیت رمزگذاری توسط پارامتر P07.00 را دارا می‌باشند. بعد از وارد کردن رمز و خروج از حالت ویرایش پارامتر، رمز عبور فوراً معتبر می‌شود. دوباره PRG / ESC را فشار دهید تا حالت ویرایش پارامتر "۰.۰.۰.۰.۰" نمایش داده خواهد شد و تا زمانیکه رمز صحیح را وارد نکنید دیگر امکان دسترسی به پارامترها را نخواهید داشت.

در صورتیکه مجدداً P07.00 را روی صفر تنظیم کنید رمز عبور غیر فعال می‌گردد.

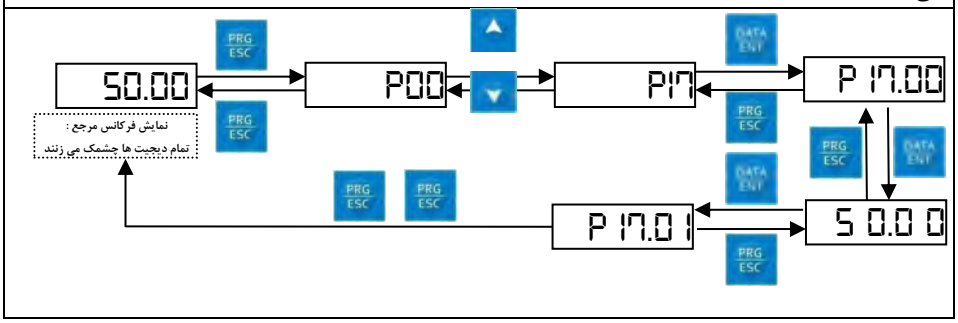
در شکل زیر نحوه وارد کردن رمز عبور جهت دسترسی به پارامترهای درایو آمده است. پارامتر P07.00 پارامتر تعیین رمز ورود (Pass Word) است که در این مثال مقدار ۲۲۲۲۲ تعیین شده‌است.



۶-۳- مشاهده کمیت‌های اندازه‌گیری شده در درایو

درایو VX40 گروه P17 را به‌عنوان گروه بازرسی یا مشاهده کمیت‌های اندازه گیری فراهم نموده است و کاربران می‌توان به P17 وارد و مستقیماً وضعیت درایو را مشاهده نمایند.

در شکل زیر نحوه وارد شدن به بخش پارامترهای مانیتورینگ و مشاهده پارامتر رفرنس فرکانس P17.00 را مشاهده می‌نمایید.

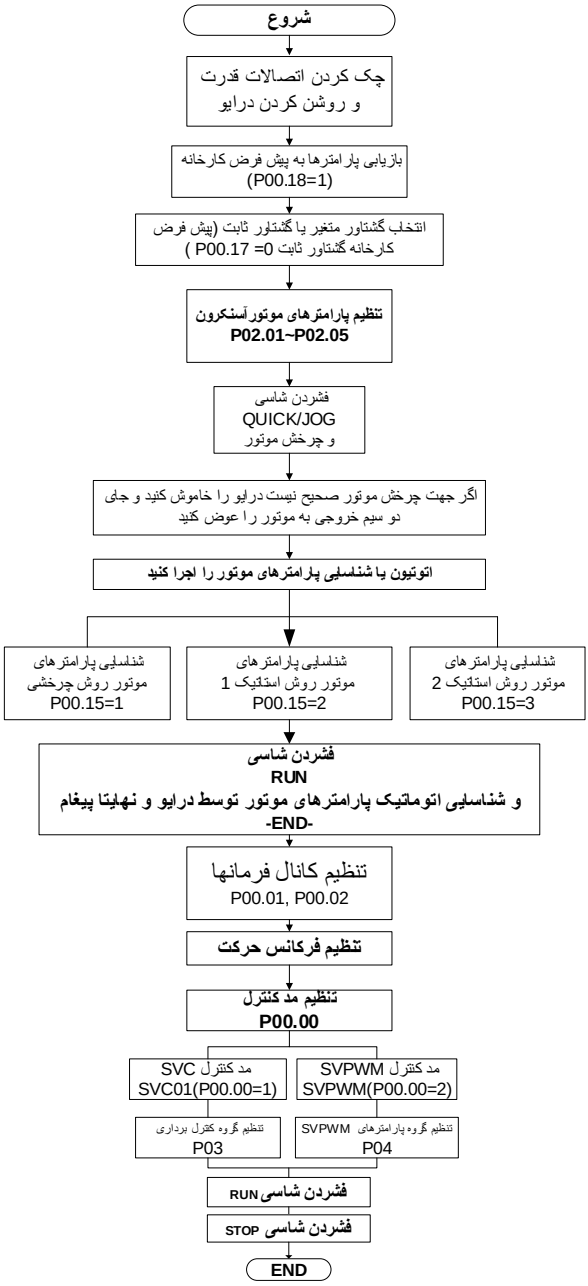


۷- راه‌اندازی درایو

پس از نصب درایو و اتصال کابل‌های شبکه و موتور و ارت به ترمینال قدرت دستگاه و بازرسی‌های ذکر شده درایو آماده روشن شدن می‌گردد. لذا بعد از اتصال برق شبکه به درایو، بر روی پانل آن، ابتدا کلیه سگمنت‌ها و چراغ‌های LED آن روشن شده و نهایتاً چشمک‌زن فرکانس 50.00 دیده‌می‌شود. جهت تنظیمات اولیه درایو می‌بایست ابتدا کمیت‌های الکتریکی روی پلاک موتور را طبق فلوچارت که در ذیل آمده است به درایو داده شود. سپس در طی فرایند اتوتیون (Autotune) به این مضمون که درایو در یک فرایند اتوماتیک با دادن ولتاژهای مختلف AC و DC اقدام به شناسایی کمیت‌های الکتریکی موتور می‌نماید و این پارامترها را بعد از شناسایی جهت موتور آسنکرون در P02.06~P02.10 قرار می‌دهد. اتوتیون به دو صورت استاتیک و چرخشی قابل انتخاب است. هنگامیکه موتور از بار مکانیکی جدا می‌باشد بهتر است از اتوتیون چرخشی استفاده نمایید. توجه نمایید در صورتیکه به‌هنگام اتوتیون چرخشی موتور از بار جدا نباشد نتیجه شناسایی پارامترهای موتور نادرست است.

اتوتیون استاتیک را همواره جهت موتوری که نمی‌توانید از بار مکانیکی جدا کنید (نمی‌توانید کوپلینگ موتور را باز کنید) استفاده‌کنید. لازم به ذکر است با اتوتیون چرخشی بهترین دقت در شناسایی پارامترها انجام‌می‌شود و پرفورمنس این اتوتیون نسبت به اتوتیون استاتیک بالاتر است.

ترتیب انجام تنظیمات در راه‌اندازی درایو در فلوچارت زیر آمده است.


شروع
چک کردن اتصالات قدرت
و روشن کردن درایو
بازیابی پارامترها به پیش فرض کارخانه
(P00.18=1)
انتخاب گشتاور متغیر یا گشتاور ثابت (پیش فرض
کارخانه گشتاور ثابت 0= P00.17)
تنظیم پارامترهای موتور آسنکرون
P02.01~P02.05
فشردن شاسی
QUICK/JOG
و چرخش موتور
اگر جهت چرخش موتور صحیح نیست درایو را خاموش کنید و جای
دو سیم خروجی به موتور را عوض کنید
اتوتیون یا شناسایی پارامترهای موتور را اجرا کنید
شناسایی پارامترهای
موتور روش چرخشی
P00.15=1
شناسایی پارامترهای
موتور روش استاتیک 1
P00.15=2
شناسایی پارامترهای
موتور روش استاتیک 2
P00.15=3
فشردن شاسی
RUN
و شناسایی اتوماتیک پارامترهای موتور توسط درایو و نهایتا پیغام
-END-
تنظیم کانال فرمانها
P00.01, P00.02
تنظیم فرکانس حرکت
تنظیم مد کنترل
P00.00
مد کنترل SVC
SVC01(P00.00=1)
مد کنترل SVPWM
SVPWM(P00.00=2)
تنظیم گروه کنترل برداری
P03
تنظیم گروه پارامترهای SVPWM
P04
فشردن شاسی RUN
فشردن شاسی STOP
END

پارامترهای مرتبط در فلوچارت در ذیل آمده است:

کد پارامتر	نام پارامتر	مقداردهی	پیش‌فرض کارخانه
P00.00	مد کنترل سرعت	1: SVC1 / 2: SVPWM	2
P00.01	کانال فرامین	0: صفحه‌کلید / / 1: ترمینال کنترلی / / 2: شبکه	0
P00. 15	اتوتیونینگ – تابع شناسایی پارامترهای موتور	0: غیر فعال / / 1: نوع چرخشی و حتماً موتور بی‌بار (جهت مد SVC) / / 2: استاتیک ۱ (موتور با بار) / / 3: استاتیک ۲ (موتور با بار و در مدل SVPWM)	0
P02.01	توان نامی موتور ۱	در شروع راه‌اندازی درایو با تنظیم مقادیر پارامترهای P02.01 تا P02.05 از روی پلاک موتور، سیستم درایو آماده انجام تابع اتوتیون (پارامتر P00.15) می‌گردد. درایو پس از اتوتیون کمیت‌های زیر را اندازه‌گیری و در پارامتر مربوطه می‌نویسد. این پارامترها عبارتند از: مقاومت استاتور موتور (P02.06) ، مقاومت روتور موتور (P02.07) ، اندوکتانس پراکندگی موتور (P02.08) ، اندوکتانس متقابل موتور (P02.09) و نهایتاً جریان بی باری موتور (P02.10)	بسته به توان درایو
P02.02	فرکانس نامی موتور ۱		
P02.03	سرعت نامی موتور ۱		
P02.04	ولتاژ نامی موتور ۱		
P02.05	جریان نامی موتور ۱		

۸- ساختار توابع VX40

در این بخش ساختار توابع به‌صورت شماتیک آمده است و توضیحات مختصری در ارتباط با عملکرد آنها جهت شناخت بیشتر پارامترها داده‌شده‌است.

۸-۱- کنترل برداری

کنترل دورVX40 دارای دو مد کنترل برداری با انتخاب پارامتر P00.00 می‌باشند.

- مد کنترل برداری بدون نیاز به فیدبک انکودر (SVC1)
- مد کنترل خطی (SVPWM): پیش‌فرض کارخانه

توابع مد کنترل برداری در گروه سوم پارامترها می‌باشد در ضمن در این مد کنترل برداری درایو قادر به کنترل سرعت و یا کنترل گشتاور به‌صورت مستقل می‌باشد. درایو وقتی در مد کنترل سرعت کار می‌کند، گشتاور تابع وابسته بوده و با توجه به مقدار بار مکانیکی تغییر می‌کند. متقابلاً وقتی درایو در مد کنترل گشتاور کار می‌کند، سرعت تابع وابسته بوده و با تغییر بار مکانیکی تغییر می‌کند. در ذیل بلوک دیاگرام کنترل برداری تشریح شده‌است.

کنترل دور موتورهای آسنکرون به‌جهت وجود متغیرهای غیر خطی در معادلات گشتاور و سرعت، بسیار پیچیده می‌باشد. در دهه‌های اخیر با توجه به رشد میکرو کنترل‌های پر قدرتمند DSP و کاهش زمان محاسبات معادلات ریاضی کنترل پذیری این نوع موتورها میسر گردیده‌است.

در روش کنترل برداری جهت در اختیار گرفتن کنترل دور موتور که نیازمند به‌دقت و پایداری در گشتاور و سرعت موتور و همچنین پاسخ مناسب به تغییرات سریع بار مکانیکی می‌باشد از آنالیز ریاضی برداری جریان استاتور بهره‌مند شده‌است. این جریان که در حقیقت حامل جریان گشتاور بار و جریان مغناطیس کننده هسته موتور می‌باشد در یک پروسه مبدل ریاضی به دو مولفه برداری جریان اکتیو و جریان راکتیو متناظر با جریان ایجاد کننده گشتاور و جریان

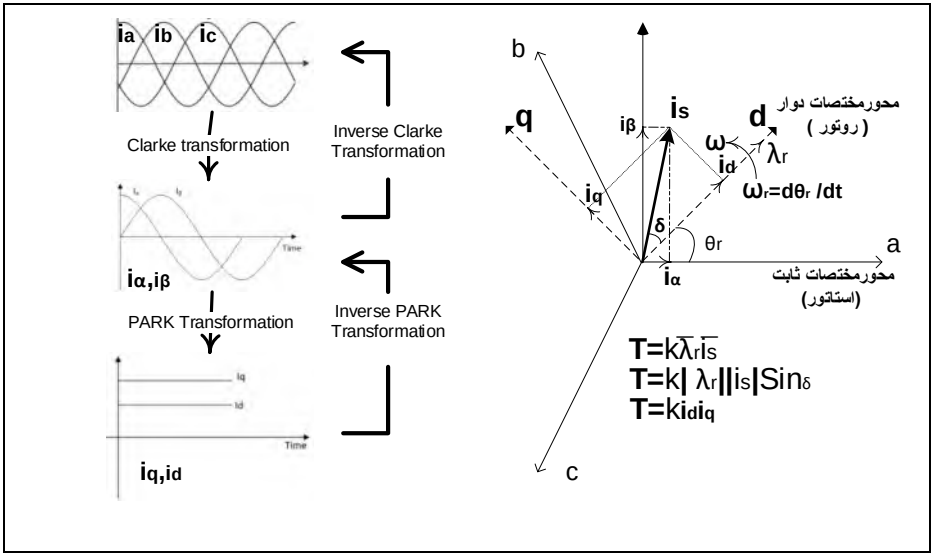
ایجاد کننده تحریک (فلو مغناطیسی) تبدیل می‌گردد. لذا با به‌دست آوردن مقدار دامنه و فاز این دو بردار به رگولاسیون سرعت همانند موتورهای DC با پرفورمنس بالا دست می‌یابد.

در شماتیک دیاگرام زیر بلوک‌های کنترل این روش به‌اختصار آمده است. بردارهای جریان سه فاز موتور Ia وIb وIc در یک ماتریس برداریClarke تبدیل به دو جریان برداری iβ وiα در یک محور مختصات عمود بر هم می‌گردند.

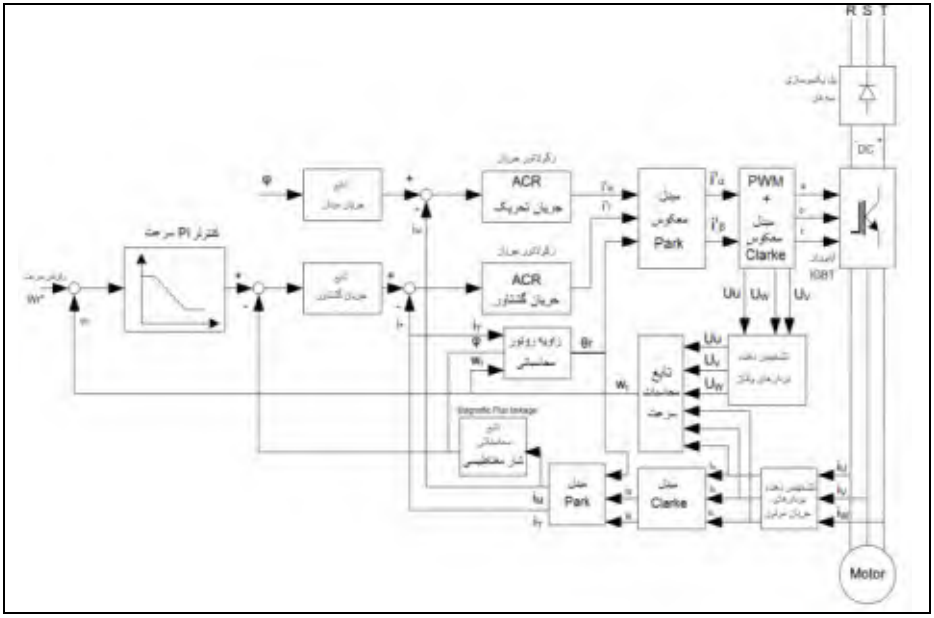
$$i\alpha=(3/2)*iu,\ i\beta=(\sqrt{3}/2)*iv-(\sqrt{3}/2)*iw$$

جمع برداری این دو جریان دقیقاً هم اندازه جریان توان ظاهری موتور سه فاز می‌باشد. جریان‌های iβ وiα با مولفه دامنه متغیر سینوسی با اختلاف‌فاز ۹۰ درجه و روی محورهای مختصات XY با تابع برداری Park تبدیل به دو بردار جریان iM (Id) وiT (Iq) با دامنه ثابت و اختلاف‌فاز ثابت ۹۰ درجه، در یک محور مختصات دوار 'X'Y تبدیل می‌شوند و این محور مختصات با سرعت بردار میدان مغناطیسی می‌چرخد. حال با این مبدل‌های ریاضی، دو مقدار DC متناظر با کمیت‌های اصلی کنترل یعنی جریان تولید کننده گشتاور و جریان تحریک خواهیم داشت.

iT دقیقاً جریان متناظر با جریان گشتاور بار بوده و هم‌فاز با مولفه میدان روتور و مولفه iM متناظر با جریان تحریک موتور می‌باشند. جمع جبری این دو جریان برداریست که هم‌فاز با میدان استاتور می‌باشد. زاویه بین جریان شار ساز روتور (Id) و جریان فاز a (Ia هم‌فاز با iα) زاویه روتور با نام θr در توابع کنترلی شماتیک دیاگرام ذیل آمده است.



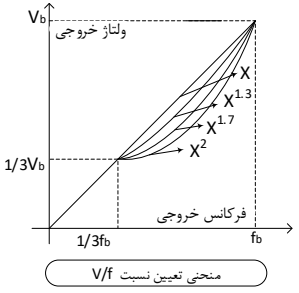
با توجه به مقدار DC جریانiM وiT در دو حلقه فیدبک PI مرتبط با جریان تحریک و جریان گشتاور، رگوله شده و مجدداً با ماتریس‌های معکوس Park و ماتریس معکوس Clarke و مدولاسیون بردار سوئیچ‌های IGBT شکل موج ولتاژ خروجی اینورتر ساخته می‌شود. بایستی توجه کرد که دقت در اندازه‌گیری پارامترهای موتور در این روش کاملاً در پرفورمنس کنترل برداری تأثیر می‌گذارد و پس از نصب درایو بایستی تابع اتوتیون اجرا گردد. لازم به ذکر است اتوتیون چرخشی با کوپلینگ باز موتور بهترین پرفورمنس کنترل برداری را می‌دهد.



۸-۲- کنترل SVPWM

کنترل سرعت در مد SVPWM جهت بارهایی که نیاز به کنترل دقیق سرعت ندارند استفاده می‌شود. یکی از کاربردهای این مد کنترل سرعت، استفاده از یک درایو جهت کنترل سرعت چند موتور با یکدیگر می‌باشد. کاربرد دیگر این مد استفاده از تابع با ورودی مستقل ولتاژ و ورودی فرکانس است که در رگولاتورهای ولتاژ فرکانس بالا استفاده می‌شود. در ضمن این مد جهت موتورهای توان بالا با گشتاور ثابت همچون تسمه‌های نقاله حمل بار توسط تابع خطی منحنی V/F توصیه می‌گردد.

از کاربردهای دیگر این مد استفاده در بارهای گشتاور متغیر با منحنی سهمی همچون فن‌ها و پمپ‌ها می‌باشد. و توابع منحنی V/F با توان ۱.۳ ،۱.۷ و ۲.۰ جهت این نوع گشتاورها که با توان دوم و سوم سرعت متناسب هستند، پیش بینی شده‌است.



همچنین منحنی خطی V/F با قابلیت تنظیم سه نقطه شکست فرکانسی جهت تنظیم بهینه گشتاور درخواستی بار نیز در گروه P04 آمده است.

توابع خاص جهت بالا بردن پرفورمنس SVPWM نیز در این گروه گذارده شده‌است که در ذیل به آنها اشاره شده‌است.

- بوست گشتاور

این تابع قادر خواهد بود تا گشتاور را در سرعت‌های پایین با توجه به نیاز بار تنظیم نمود. توجه کنید که در صورت افزایش اضافی این تابع می‌تواند موجب اضافه جریان و یا لرزش در شفت موتور ایجاد کند. پارامتر P04.01 جهت تنظیم بوست تا نقطه فرکانس تنظیمی P04.02 پیش بینی شده‌است.

- بهینه‌ساز انرژی

توسط این تابع با تنظیم ولتاژ می‌تواند بهترین نقطه کار موتور را پیدا کند تا کمترین انرژی استفاده شود. این تابع برای موتورهایی که بار شان سبک و یا بی‌بار هستند مناسب است. توسط پارامتر P04.26 میتوانید این تابع را فعال سازید. توجه کنید که این تابع جهت بارهای با گشتاور متغیر در زمان، کاربردی ندارد.

- گین جبران ساز لغزشV/F

کنترل SVPWM یک روش حلقه باز می‌باشد لذا اگر تغییرات ناگهانی در بار رخ دهد می‌تواند نوسانات در سرعت ایجاد کند بدین جهت در این مد تابع گین جبران ساز لغزش پیش بینی شده‌است تا بتواند تغییرات سرعت را به‌هنگام نوسانات بار جبران نماید. پارامتر P04.09 تابع گین در بازه 0.0 تا % 200.0 با پیش تنظیم کارخانه 100% (متناسب با فرکانس لغزش نامی موتور) گذارده شده‌است.

- کنترل نوسانات

نوسانات موتور غالباً در مد SVPWM در شرایطی است که توان زیادی مورد نیاز می‌باشد. درایوهای VX40 جهت غلبه بر این نوسانات، با دو ضریب کنترل نوسان پارامتر P04.10 در فرکانس‌های پایین و پارامتر P04.11 در فرکانس‌های بالا نسبت به فرکانس آستانه کنترل نوسان (پارامتر P04.12) عمل می‌نمایند. مقدار بالاتر ضریب تأثیر بیشتر بر کنترل نوسان دارد. البته بزرگ‌تر شدن این ضریب می‌تواند موجب اضافه‌بار در موتور را تحمیل نماید.

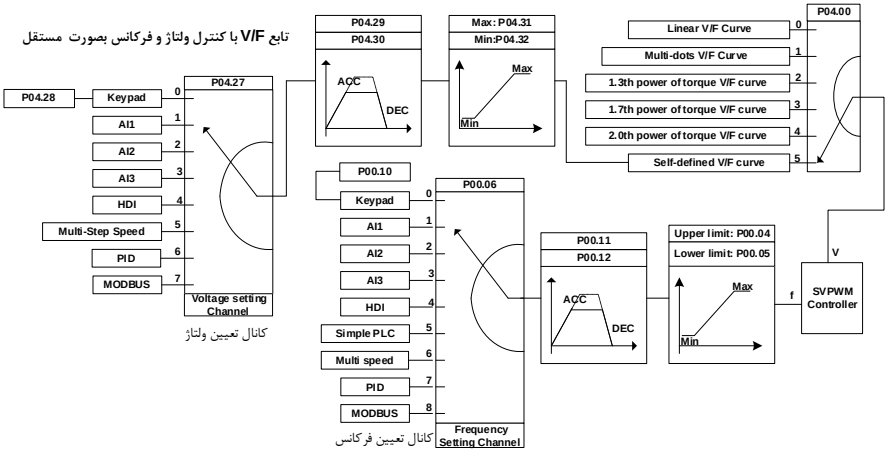
۸-۳- تابع V/F با قابلیت کنترل مستقل و ولتاژ و فرکانس

هنگامیکه درایو در مد SVPWM (P00.00=2) قرار می‌گیرد گروه کنترل P04 جهت تنظیم منحنیV/F قابل استفاده می‌باشد. جهت تنظیم دو کانال مستقل فرکانس و ولتاژ بایستی پارامتر P04.00 را روی مقدار ۵ تنظیم

نمایید. همان طوریکه در فلوچارت زیر مشاهده می‌کنید کانال مستقل ولتاژ پارامتر P04.27 می‌باشد که می‌تواند از کانال‌های ورودی‌های آنالوگ، تنظیم دیجیتال پانل، سرعت چند پله‌ای، خروجی PID ویا شبکه‌های ارتباطی سریال داده ولتاژ را دریافت کند. متقابلاً کانال فرکانس با پارامتر P00.06 نیز مقدار فرکانس را دریافت می‌کند. بر سر راه هر دو کانال شتاب کاهنده و شتاب افزاینده و همچنین محدود کننده بالا و پایین مقادیر ولتاژ و فرکانس هم گذارده شده‌است که در جدول ذیل پارامترهای مربوطه آمده است.

کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش‌فرض کارخانه
P00.00	مد کنترل سرعت	1: SVC / / 2: SVPWM	2
P00.04	ماکزیمم فرکانس خروجی	P00.04 ~ 400.00Hz	50.00Hz
P02.02	فرکانس نامی	0.01Hz ~ P00.03	50.00Hz
P02.04	ولتاژ نامی	0 ~ 1200V	380V
P00.04	حد بالای فرکانس	P00.05 ~ P00.03	50.00Hz
P00.05	حد پایین فرکانس	0.00Hz ~ P00.04	0.00Hz
P00.11	شتاب افزاینده فرکانس(ACC1)	00.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P00.12	شتاب کاهنده فرکانس (DEC1)	00.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P00.10	تنظیم فرکانس از پانل	0.00Hz ~ P00.03 (زمانیکه کانال فرکانس روی پانل است (P00.06=0))	50.00 Hz
P04.31	حد بالای ولتاژ	P04.32~100.0% (ولتاژ نامی موتور)	100.0%
P04.32	حد پایین ولتاژ	0.0% ~ P04.31	0.0%
P04.29	شتاب افزاینده ولتاژ (ACC)	00.0 ~ 3600.0s	5.0s
P04.30	شتاب کاهنده ولتاژ (DEC)	00.0 ~ 3600.0s	5.0s
P04.28	تنظیم ولتاژ از پانل	0.0%~100.0% (ولتاژ نامی موتور)(زمانیکه کانال ولتاژ روی پانل است (P04.27=0))	100.0%

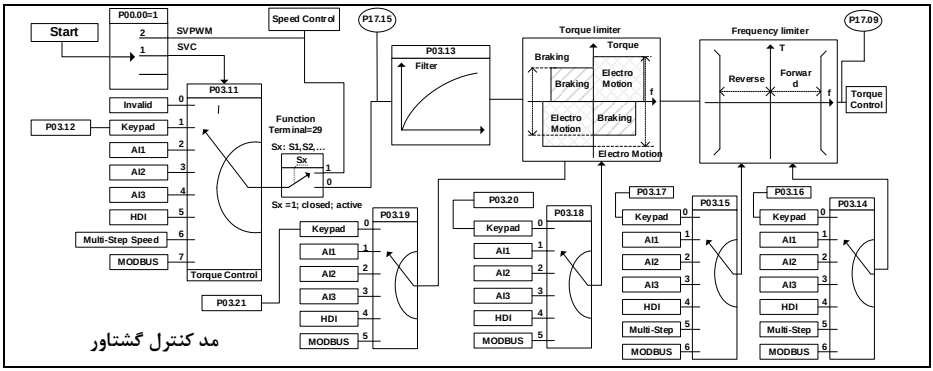
پارامتر P04.28 تنظیم ولتاژ از روی صفحه‌کلید به هنگامی که کانال ولتاژ روی صفحه‌کلید تنظیم گردد (P04.27=0) خواهد بود. شماتیک دیاگرام زیر ارتباطات این تابع را نشان‌می‌دهد.



۸-۴- تابع کنترل گشتاور

درایو سری VX40 می‌تواند در دو مد کنترل سرعت و مد کنترل گشتاور قرار بگیرد. در مد کنترل گشتاور درایو بایستی در مد SVC (P00.00=1) قرار داشته‌باشد و پارامتر (P03.11) به‌عنوان کانال رفرنس گشتاور بوده و همچنین جهت فعال شدن در این مد بایستی از مقدار صفر خارج شود.

در صورتیکه نیاز دارید به‌هنگام کار در این مد بتوانید به مد کنترل سرعت هم سوئیچ کنید میتوانید یکی از ورودیهای دیجیتال (S3, S4, ...) را به‌عنوان خارج شدن از مد گشتاور (Torque Control Prohibit) تعریف کنید. (مقداردهی تابع عملکرد این ورودی دیجیتال ورودی ۲۹ می‌باشد) و با اکتیو شدن این ورودی سیستم به مد کنترل سرعت سوئیچ می‌کند. در فلوچارت زیر محدوده کننده گشتاور در حالت موتوری (P03.18) یا ترمزی (P03.19) انتخاب می‌شود. محدود کننده فرکانس موتور در جهت چرخش به راست از طریق پارامتر P03.14 ویا چرخش به چپ از طریق پارامتر P03.15 تعیین می‌گردد.



پارامترهای تابع کنترل گشتاور به‌صورت مختصر در جدول ذیل آمده است.

کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش‌فرض کارخانه
P03.12	تنظیم گشتاور درخواستی از پانل	زمانیکه **P03.11=1** باشد کانال گشتاور مقدار درخواستی را از پانل می‌گیرد و این مقدار پارامتر **P03.12** می‌باشد. **(جریان نامی موتور) 300.0% ~ 300.0%-**	
P03.13	زمان فیلتر رفرنس گشتاور	**0.000 ~ 10.000s**	**0.100 s**
P03.14	حد بالای فرکانس در چرخش راست گرد	**0**: پانل / / **1**: **AI1** // **2**: **AI2** // **AI3**:**3** // **4**: پالس **HDI** / / **5**: چند پله‌ای / / **6**: **MODBUS** // **7~9**: رزرو	**0**
P03.15	حد بالای فرکانس در چرخش چپ‌گرد		**0**
P03.16	تنظیم حد بالای فرکانس در چرخش راست گرد از پانل	**P00.03 ~ 0.00Hz** (زمانیکه کانال حد بالای فرکانس در چرخش راستگرد روی پانل است (**P03.14=0**))	**50.00 Hz**
P03.17	تنظیم حد بالای فرکانس در چرخش چپ‌گرد از پانل	**P00.03 ~ 0.00Hz** (زمانیکه کانال حد بالای فرکانس در چرخش چپگرد روی پانل است (**P03.15=0**))	**50.00 Hz**
P03.18	حد بالای گشتاور موتوری	در کلیه کانال‌ها **100%** مقدار پارامتر معادل سه برابر جریان نامی موتور است. **0**: پانل / / **1**: **AI1**// **2**: **AI2** // **AI3**:**3** // **4**: پالس **HDI**//**5**: **MODBUS** **6~8** : رزرو	**0**
P03.19	حد بالای گشتاور ترمزی		**0**

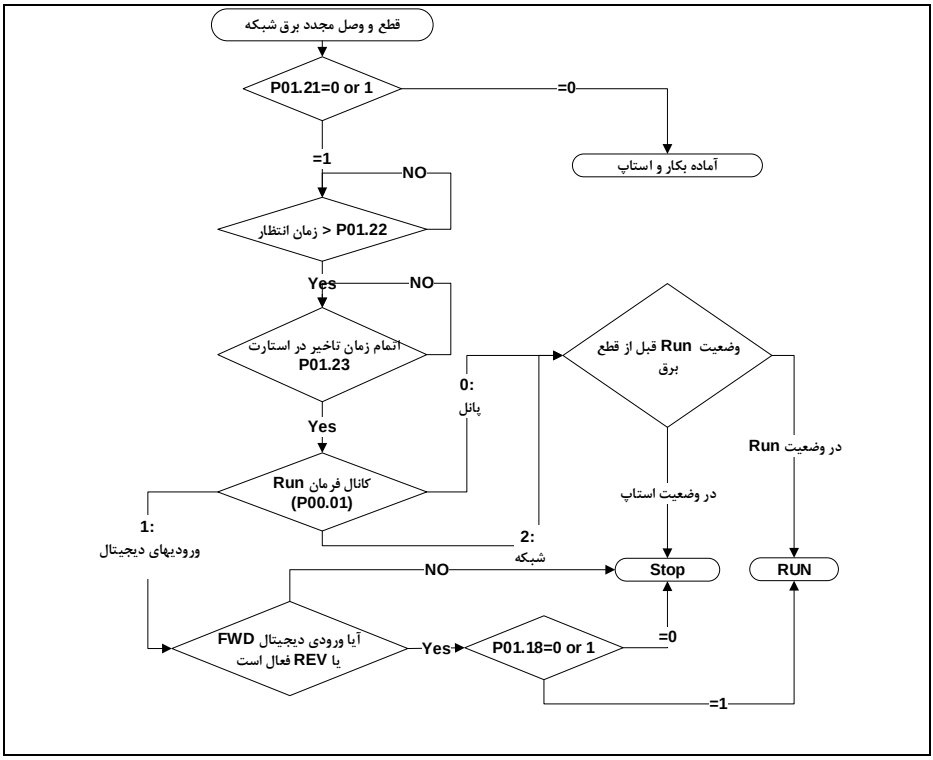
P03.20	تنظیم حد بالای گشتاور موتوری از پانل	(جریان نامی موتور) 100.0%~0.0%(زمانیکه کانال حد بالای گشتاور موتوری از روی پانل است (P03.14=0))	180.0%
P03.21	تنظیم حد بالای گشتاور ترمزی از پانل	(جریان نامی موتور) 100.0%~0.0%(زمانیکه کانال حد بالای گشتاور ترمزی از روی پانل است (P03.15=0))	180.0%
P17.09	نمایش خروجی گشتاور	-250.0% ~ 250.0%	0.0%
P17.15	نمایش رفرنس گشتاور	(جریان نامی موتور) -300.0% ~ 300.0%	0.0%

۸-۵- تابع استارت درایو

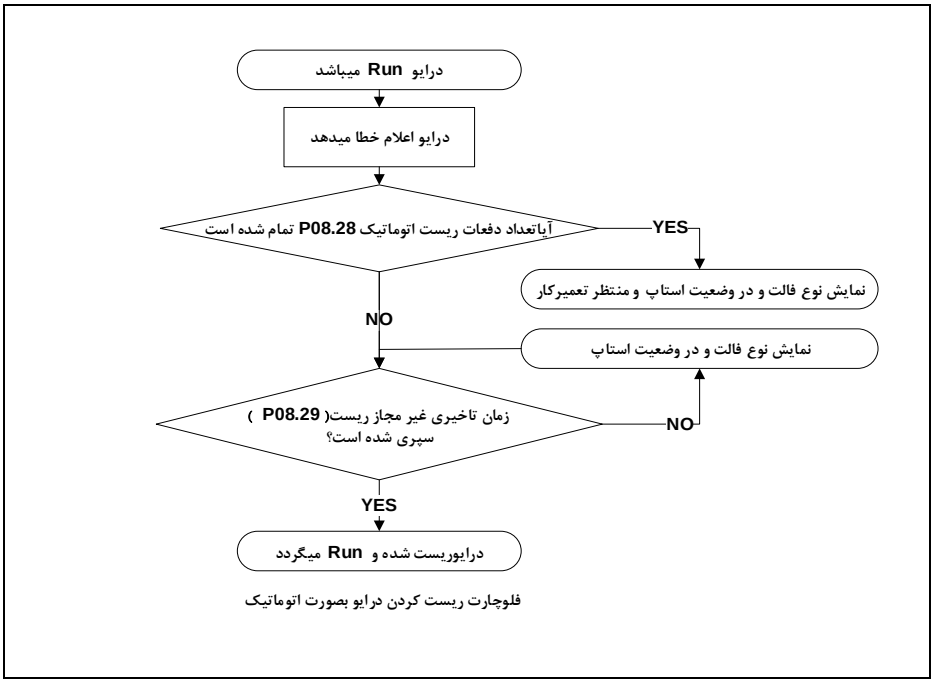
فرمان استارت در درایو سه حالت متصور می‌باشد:

۱. فرمان استارت در شرایط نرمال بعد از برق‌دار شدن درایو در شرایط پیش تنظیم کارخانه استارت اتوماتیک پارامتر P01.21=0 می‌باشد و بعد از برق‌دار شدن درایو در وضعیت استاپ می‌ماند تا مجدداً توسط کاربر Run شود.

۲. فرمان استارت درایو بعد از قطع و وصل برق ورودی هنگامیکه پارامتر P01.21=1 باشد در اینصورت شرایط Run شدن در فلوچارت زیر آمده است.



۳. فلوچارت فرمان مجدد استارت، بعد از ریست شدن فالت به‌صورت اتوماتیک توسط درایو در ذیل آمده است ریست اتوماتیک به‌شرط غیر صفر بودن پارامتر (P08.29) تعیین می‌شود و ماکزیمم ۱۰ بار می‌باشد.



فلوچارت ریست کردن درایو بصورت اتوماتیک

مدهای استارت در اینورتر نیز به سه صورت است:

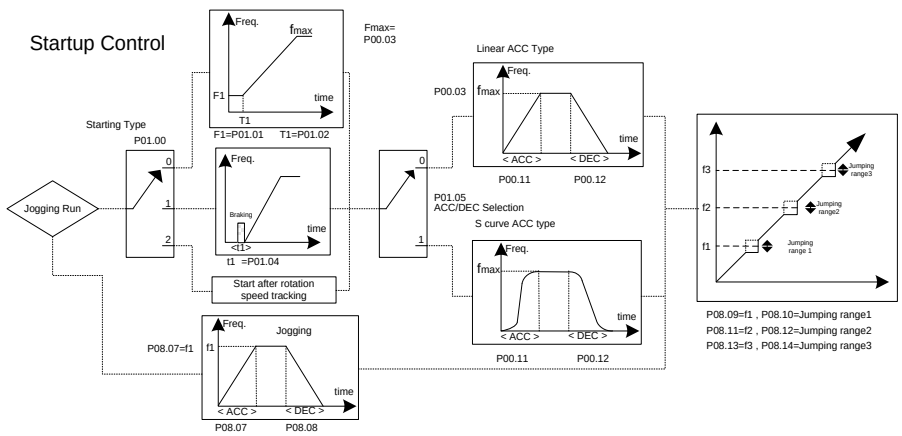
۱- استارت مستقیم درایو و چرخش موتور از فرکانس استارت (پارامتر P01.01)

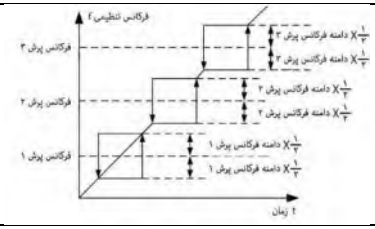
۲- اعمال ترمزDC به موتور و سپس استارت درایو

۳- استارت درایو در شرایطی که موتور در حال چرخش است (Speed tracking)

برای بارهای اینرسی بالا مخصوصاً چرخش معکوس موتور، بهتر است استارت با ترمز DC و سپس توسط تابع شناسایی دور موتور (Speed Tracking) انجام گیرد.

توجه: برای موتورهای سنکرون استارت مستقیم توصیه می‌گردد.



کد پارامتر	نام پارامتر	دامنه تنظیم	پیش‌فرض کارخانه
P00.01	کانال فرمان Run	0: فرمان Run از طریق پانل درایو 1: فرمان Run از طریق ترمینال ورودی دیجیتال 2: فرمان Run از طریق شبکه	0
P00.11	شتاب افزاینده فرکانس (ACC)	00.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P00.12	شتاب کاهنده فرکانس (DEC)	000.0 ~ 3600.0s	بسته به مدل
P01.00	مد های استارت	0: استارت مستقیم از فرکانس استارت 1: استارت بعد از اعمال ترمز DC 2: استارت بعد از شناسایی دور موتور (Tracking Speed)	0
P01.01	فرکانس استارت	0.00~50.00Hz	0.00Hz
P01.02	زمان ماندگاری در فرکانس استارت	0.0 ~ 50.00s	0.0s
P01.03	جریان ترمز DC قبل از استارت	0.0%~100.0%	0.0%
P01.04	زمان ترمز DC قبل از استارت	0.0 ~ 30.0s	۰.0s
P04.28	نوع ACC/DEC	0: نوع خطی; 1: نوع منحنی S شکل	۰
P01.06	شتاب شروع منحنی Sشکل	0.0 ~ 50.0s	0.1s
P01.07	شتاب انتهای منحنی Sشکل		0.1s
P08.09	فرکانس پرش ۱		0.00Hz
P08.10	دامنه پرش فرکانس ۱		0.00Hz
P08.11	فرکانس پرش 2		0.00Hz
P08.12	دامنه پرش فرکانس 2		0.00Hz
P08.13	فرکانس پرش 3		0.00Hz
P08.14	دامنه پرش فرکانس 3		0.00Hz

۸-۶- تابع تنظیم فرکانس درایو

درایوهای سری VX40 جهت دریافت فرکانس درایو مجهز به دو کانال اصلی A و B می‌باشندکه با دو پارامتر P00.06 و P00.07 قابل تنظیم می‌باشند. در ضمن قادر به تابع ریاضی پارامتر P00.09 (رفرنس ترکیبی) که می‌تواند فرکانس کانال‌های فوق‌الذکر را از یکدیگر کم و یا جمع کند و یا حداکثر و حداقل بین دو کانال را به‌عنوان رفرنس انتخاب نماید. علاوه بر این دو کانال همان طوریکه در فلوچارت زیر مشاهده می‌کنید سه نوع رفرنس دیجیتال نیز به‌صورت مستقل از دو کانال فوق وجود دارد که می‌تواند با شاسی های UP ویا DOWN به‌صورت ریموت (از طریق ورودیهای دیجیتال)، شاسی های بالا و پایین روی پانل و یا پتانسیومتر دیجیتال روی پانل پیش بینی شده‌است. در ضمن رفرنس دیجیتال می‌تواند با رفرنس خروجی تابع ترکیبی اضافه و یا کم شود و یا مستقلاً رفرنس فرکانس را تعیین نماید.

گروه پنجم تابع عملکرد ترمینال‌های ورودیهای دیجیتال (Terminal function) جهت تعریف دو ورودی دیجیتال از ورودیهای S1 تا S8 برای شاسی های UP وDOWN به‌صورت ریموت با انتخاب عدد ۱۰ و ۱۱ نمایش داده‌شده‌است. ورودی دیجیتال Sx با تابع شماره ۱۲ در مسیر رفرنس دیجیتال می‌تواند با فعال شدن مقدار تنظیمی دیجیتال را صفر نماید و همچنین با فعال‌کردن ورودی دیجیتال با تابع شماره ۳۳ میتوانید تنظیم دیجیتال فعلی را بدون تغییر نگه‌دارید و از تبعیت شاسی های UP/Down خارج نمایید.

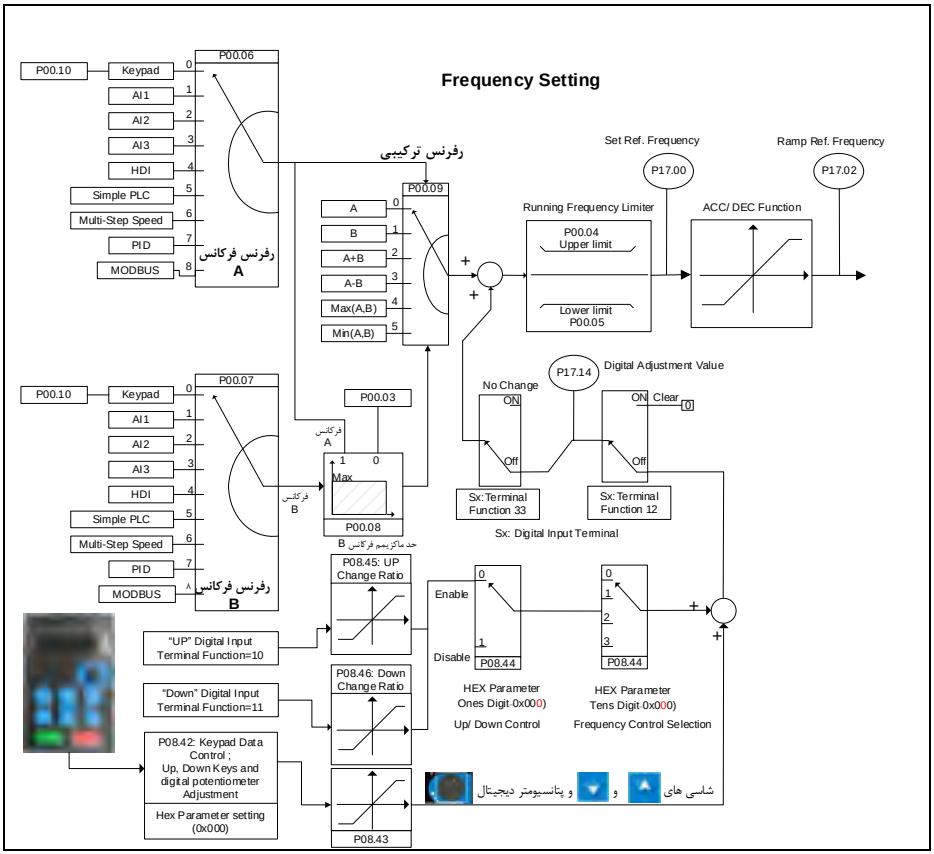
پارامتر P08.42 به‌صورت یک پارامتر هگز چهار بایتی (0x0000~0x1223) جهت تعریف توابع مختلف انتخاب شاسی های بالا و پایین و پتانسیومتر روی پانل استفاده می‌گردد.

پارامتر P08.44 نیز به‌صورت یک پارامتر هگز سه بایتی (0x000~0x221) جهت تعریف توابع ترمینال‌های UP و DOWN ریموت پیش بینی شده‌است.

علاوه بر توابع فوق سه تابع عملکرد ورودی دیجیتال جهت سوئیچ کردن بین توابع ریاض نیز که در جدول زیر آمده است قابل استفاده می‌باشد.

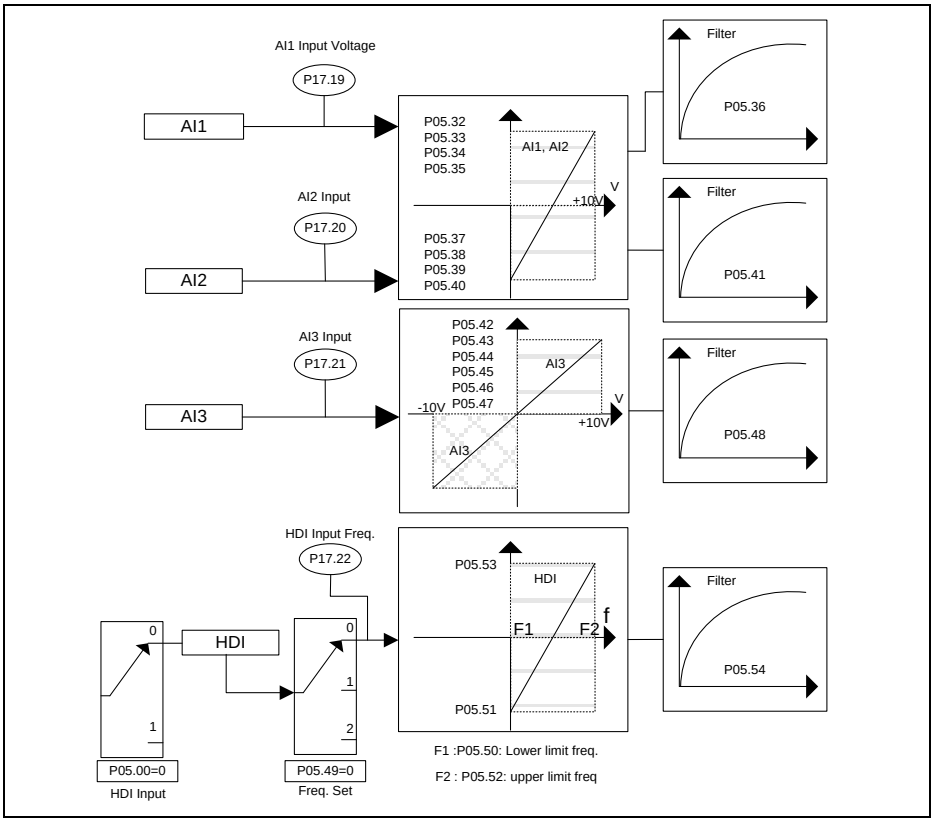
رفرنس فعلی انتخابی در پارامتر P00.09	تابع عملکرد شماره ۱۳	تابع عملکرد شماره ۱۴	تابع عملکرد شماره ۱۵
	سوئیچ از کانال A به کانال B	سوئیچ از تابع ترکیبی به کانال A	سوئیچ از تابع ترکیبی به کانال B
A	B	بدون عملکرد	بدون عملکرد
B	بدون عملکرد	بدون عملکرد	بدون عملکرد
A+B	بدون عملکرد	A	B
A-B	بدون عملکرد	A	B
Min (A, B)	بدون عملکرد	A	B
Max (A, B)	بدون عملکرد	A	B

پارامترهای P08.43 و P08.45 و P08.46 نرخ تغییر فرکانس بر حسب ثانیه به‌هنگام فشردن شاسی های UP و DOWN را تعیین می‌کنند. پیش‌فرض کارخانه برای شاسی های بالا و پایین پانل دستگاه 0.1 هرتز در هر ثانیه در پارامتر P08.43 می‌باشد و برای شاسی های UP/Down ریموت به‌صورت مستقل پارامترهای P08.45 وP08.46 با پیش‌فرض 0.5 هرتز بر ثانیه می‌باشد.



۸-۷- ورودی‌های آنالوگ و ورودی HDI

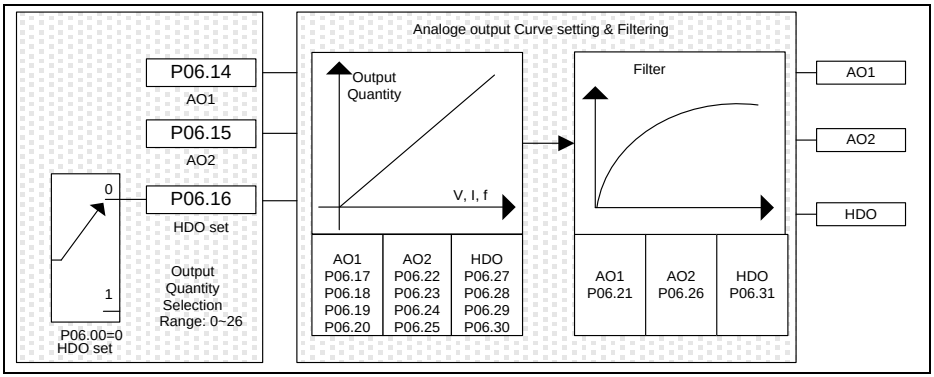
درایو VX40 دارای سه ورودی آنالوگ ویک ورودی پالسی (HDI) می‌باشد. دو ورودی آنالوگ AI1 و AI2 به‌صورت ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت یا جریان چهار تا بیست میلی‌آمپر (4~20mA/0~10V) می‌باشند و ورودی آنالوگ سوم به‌صورت 10V- تا10V+ می‌باشد. تابع تنظیم این ورودی‌ها در فلو چارت زیر آمده است.



۸-۸- خروجی‌های آنالوگ

در درایوهای سری VX40 ، دو خروجی آنالوگ صفر تا ده ولت ویا چهار تا بیست میلی‌آمپر و یک خروجی HDO با فرکانس صفر تا ۵۰ کیلو هرتز وجود دارد.

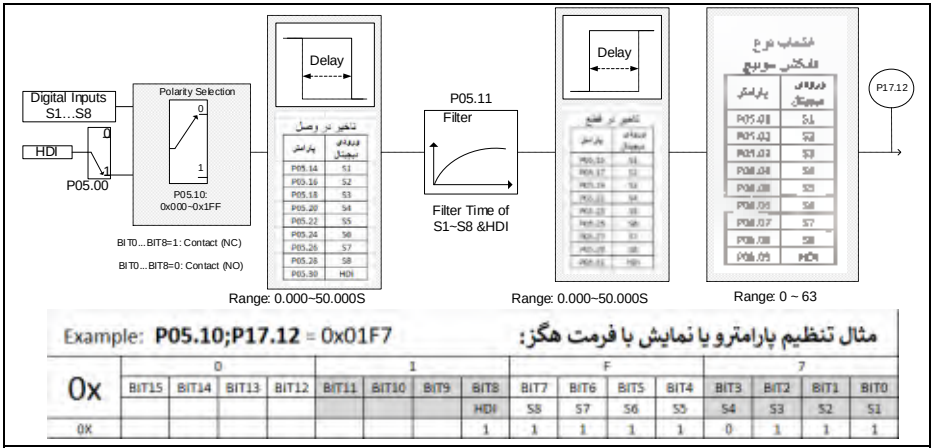
شماتیک زیر تنظیم انتخابی کمیت خروجی‌ها در گروه ششم نشان داده‌شده‌است و این خروجی‌ها بر اساس مقیاس ولتاژ یا جریان و یا فرکانس متناظر با نوع درخواست که می‌تواند سرعت موتور یا جریان موتور و یا توان خروجی و یا دیگر کمیت‌های اندازه‌گیری شده در درایو که متجاوز از بیست نوع می‌باشد، انتخاب گردد.



۸-۹- ورودی‌های دیجیتال

درایوهای سری VX40 دارای هشت ورودی دیجیتال و یک ورودی پالسی قابل تعریف به‌صورت ورودی جنرال می‌باشد. این ورودی‌ها قابلیت پروگرام جهت توابع متعدد تا ۶۳ نوع می‌باشند. همچنین سوئیچ متصل به ورودیهای دیجیتال می‌توانند در وضعیت پلاریته می‌توانند مثبت (کنتاکت NO= بیت متناظر صفر گردد) و یا منفی (کنتاکتNC = بیت متناظر یک گردد) به‌صورت نرم‌افزاری باپارامتر P05.10 فعال و یا غیر فعال در نظر گرفته شوند. در ضمن به‌صورت گروهی قابلیت تغییر پلاریته مثبت و یا منفی به‌صورت سخت افزاری را دارا می‌باشند.

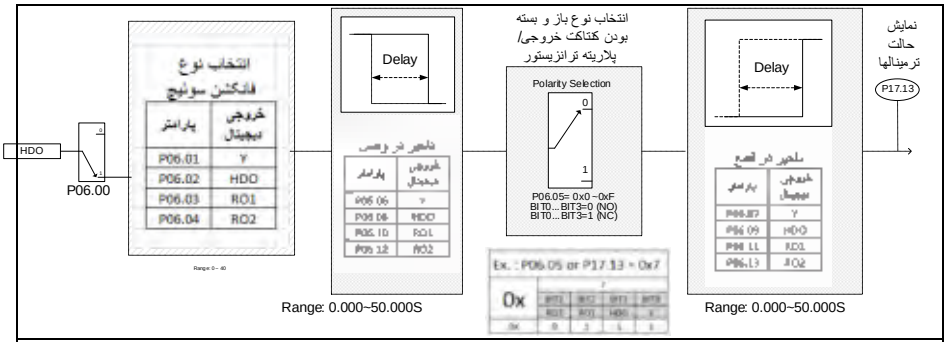
علاوه بر مزایای فوق قابلیت پروگرام فیلتر جداگانه نرم‌افزاری و تأخیر در وصل و تأخیر در قطع هر ورودی دیجیتال پیش بینی شده‌است. شماتیک زیر توابع ذکر شده نشان داده‌شده‌است.



نحوه خواندن و یا نوشتن پارامترهای هگز P17.12 به‌عنوان نمایش وضعیت و یا پارامتر P05.10 به‌عنوان پروگرام

۸-۱۰- خروجی‌های دیجیتال

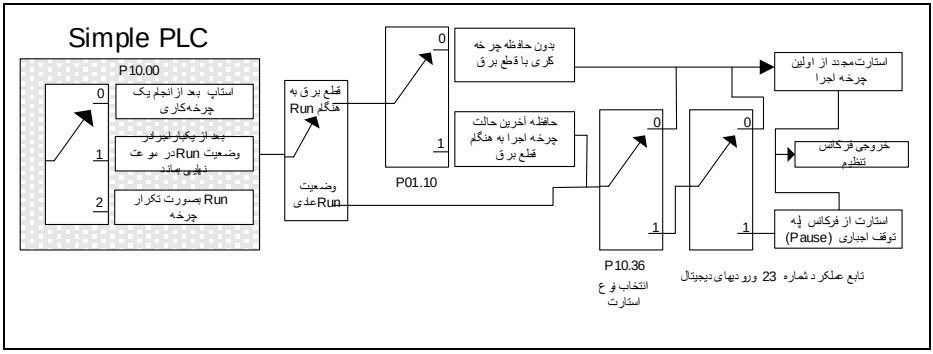
خروجی‌های دیجیتال استاندارد درایوهای سری VX40 دو خروجی رله RO1 و RO2 و یک خروجی ترانزیستوری کلکتور باز Y و یک خروجی پالسی HDO که قابلیت تنظیم به‌صورت خروجی قابل پروگرام را داراست، وجود دارد. فلوچارت زیر پروگرام و تنظیم تأخیر در قطع و یا وصل این خروجی‌ها را نشان داده‌شده‌است.



پارامترهای هگز P17.13 به‌عنوان نشان دادن حالت خروجی‌های دیجیتال و پارامتر P06.05 به‌عنوان پروگرام پلاریته خروجی‌ها

۸-۱۱- PLC ساده

تابع PLC ساده یک ایجاد کننده چند پله‌ای سرعت می‌باشد. این PLC می‌تواند پروسه‌ای که نیاز به پروگرام تا شانزده سرعت با چهار نوع شتاب و تعیین جهت دور موتور را در زمانهای مشخصی به‌صورت اتوماتیک دارد، انجام دهد. در ضمن می‌تواند این پروسه یکبار و یا به‌صورت مکرر انجام پذیرد. فلو چارت پروگرام آن در ذیل آمده است.



۸-۱۲- سرعت چند پله‌ای

تابع سرعت چند پله‌ای توسط چهار ورودی دیجیتال می‌تواند شانزده سرعت مختلف را انتخاب نماید.

پارامترهای تعریف فانکشن ورودی‌های دیجیتال	انتخاب شماره فانکشن ورودی دیجیتال	ورودیهای دیجیتال S1...S8, HDI	انتخاب شانزده سرعت (شانزده پله سرعت) توسط چهار ورودی دیجیتال 0: Digital Input off, 1: Digital input on															
		شماره سرعت	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
P05.00~P05.09 : S1...S9,HDI	16	ورودی چند پله‌ای شماره ۱	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	17	ورودی چند پله‌ای شماره ۲	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	18	ورودی چند پله‌ای شماره ۳	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	19	ورودی چند پله‌ای شماره ۴	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	20	توقف اجباری موقت (Pause)	ON: توقف اجباری OFF: ادامه مرحله کاری قبل از توقف اجباری															

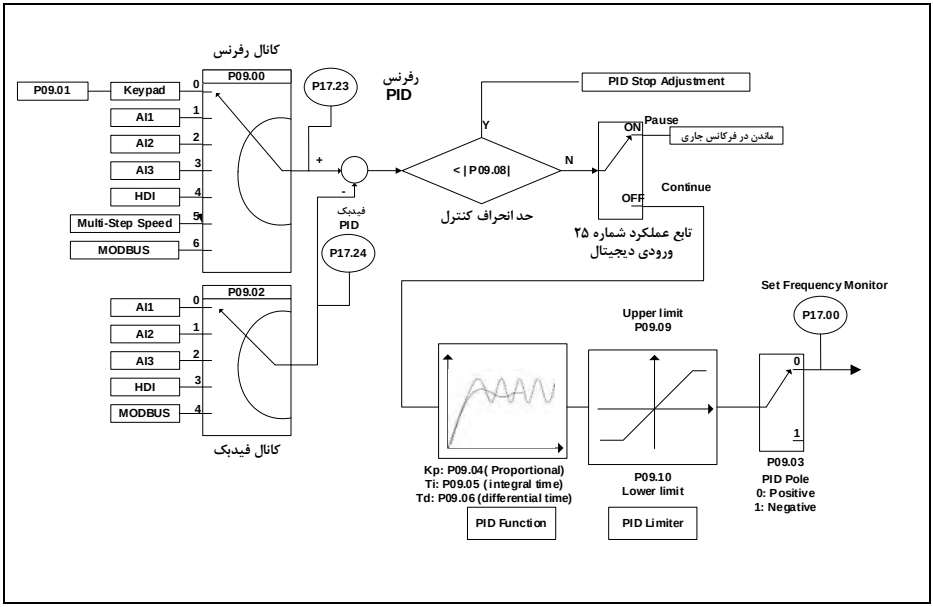
در هر مرحله کاری یا پله سرعت، چهار سری شتاب افزاینده یا شتاب کاهنده

(ACC / DEC0, ACC/DEC1, ACC/DEC2, ACC/DEC3) قابل انتخاب توسط پارامترهای هگز P10.34 (پله صفر تا هفت) و پارامتر P10.35 (پله هشت تا پانزده) می‌باشد.

سرعت هر پله و مدت زمان ماندگاری در آن سرعت توسط پارامتر P10.02 تا پارامتر P10.32قابل انتخاب می‌باشد. پارامتر P10.37 واحد زمانی به‌صورت ثانیه و یا دقیقه قابل انتخاب می‌باشد.

۸-۱۳- کنترل PID

کنترل PID جهت تنظیم سرعت باتوجه به تثبیت کمیت پروسه به مقدار تعیین‌شده استفاده می‌شود این کمیت پروسه می‌تواند فشار هوا یا دمای محیط کار و یا دبی مایع پروسس باشد. فلوچارت تابع کنترل PID در ذیل آمده است.



گین تناسبی (Kp: Proportional Gain)

هنگامیکه مقدار خطا بین فیدبک و رفرنس ایجاد می‌شود و اگر این خطا ثابت بماند تنظیم هم ثابت می‌شود و با تغییر به یکباره این گین به‌اندازه اختلاف مقادیر پاسخ سیستم کامل گردیده‌است. ولی عملاً با افزایش این گین کم کم نوسانات خطا زیاد خواهد شد. متد تنظیم PID اینست که معمولاً بایستی بخش D آن را صفر کنید و زمان انتگرال‌گیری را طولانی کنید و رفرنس را تغییر دهید و خطای PID را مشاهده نمایید اگر خطای استاتیک دیده شده کمتر از رفرنس باشد گین تناسبی را افزایش دهید و اگر بیشتر بود کمتر کنید تا زمانیکه این خطای استاتیک کمترین مقدار شود.

زمان انتگرال‌گیری (Ti: Integral)

این تابع باتوجه به اختلاف مقدار رفرنس و فیدبک شروع به جبران سازی تدریجی این خطا (صفر کردن خطا) در زمان تنظیمی می‌نماید حال اگر این شتاب پوشش خطا زیاد گردد سیستم شروع به نوسان می‌کند. جهت تنظیم این تابع از مقدار زیاد زمان انتگرال به مقدار کم به آرامی عمل نمایید تا نوسان حول رفرنس به کمترین مقدار برسد.

زمان مشتق‌گیری (Td: derivative)

این تابع با توجه به شیب تغییرات خطا عمل می‌کند و هر چقدر این شیب زیادتر باشد با توجه به‌جهت آن گین تناسبی بیشتر عمل می‌کند. تنظیم نامناسب این تابع می‌تواند نوسانات سیستم را با هر بار تغییر بیشتر کند و سیستم ناپایدار گردد لذا جهت تنظیم این پارامتر بایستی دقت بیشتری به عمل آید.

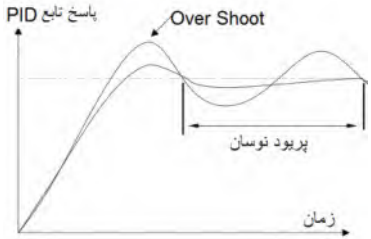
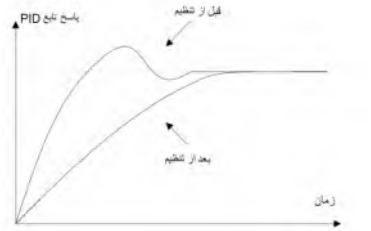
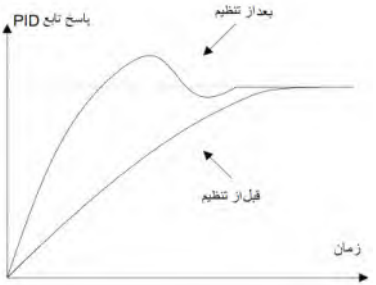
مراحل تنظیم PID:

۱) ابتدا P را بدین صورت که مقدار انتگرال و مشتق گیر را صفر می‌کنیم. ورودی را بین ۶۰ تا ۷۰ درصد مقدار ماکزیمم تنظیم می‌کنیم و شروع به افزایش مقدار P می‌نماییم تا سیستم به نوسان بیفتد و سپس این مقدار را یادداشت می‌نماییم سپس مقدار P را حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد مقدار یاداشت شده می‌گذاریم.

۲) حال نوبت تنظیم انتگراتور است. ابتدا از مقدار بزرگ‌تر زمان انتگرال گیر شروع کنید و کم کم این مقدار را کاهش دهید تا سیستم از به نوسان بیفتد بعد در جهت معکوس آن را کم کنید تا از نوسان بیفتد. سپس مقدار انتگرال را ۱۵۰ تا ۱۸۰ درصد این مقدار تنظیم نمایید.

۳) مشتق گیر معمولاً نیازی نیست و Td مقدارش صفر تنظیم می‌شود ولی در صورت نیاز عین روش تنظیم P و Iعمل کنید با این تفاوت که مقدار تنظیمی ۳۰ درصد مقدار به‌دست آمده باشد.

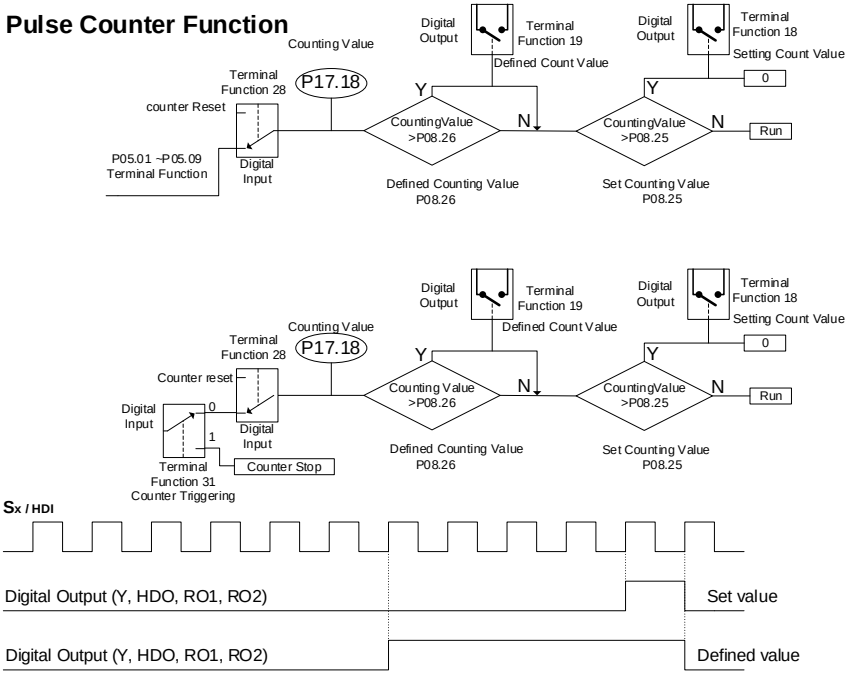
در جدول زیر شکل موج پاسخ تابع PID در چند حالت تنظیم آورده شده‌است:

در شکل روبه‌رو overshoot و پریود نوسان نشان داده‌شده‌است. این حالت معمولاً مقدار زمان انتگراتور زیاد کاهش داده شده و سیستم هم Overshoot دارد و هم به نوسان افتاده‌است	
به هنگامی که Overshoot اتفاق میافتد زمان مشتق گیر را کاهش و زمان انتگرال را زیاد نمایید.	
به هنگامی که پاسخ سیستم کند است جهت تصحیح و دستیابی به پایداری به‌صورت تدریجی زمان انتگراتور را کوتاه و زمان مشتق گیر را زیاد نمایید.	

اگر پریود نوسانات زیاد است با زیاد کردن زمان انتگرال (Ti) میتوانید نوسانات را کنترل کنید.	
اگر پریود نوسانات کم است زمان مشتق گیر را (Td) کم کنید. در صورتیکه زمان مشتق گیر ۰.۰۰ است و استفاده نمی‌شود گین تناسبی تابع را کم کنید.	

۸-۱۴- شمارنده پالس

این تابع از طریق ورودی HDI و یا ورودی‌های دیجیتال پالس دریافت می‌کند هنگامیکه شمارش به مقدار شمارش اولیه تعریف‌شده می‌رسد، خروجی دیجیتال را فعال کرده (تابع شماره ۱۹) و شمارش را ادامه می‌دهد تا به مقدار تنظیمی نهایی برسد و در آن صورت خروجی دیجیتال "رسیدن به مقدار تنظیمی" (تابع شماره ۱۸) را فعال می‌نماید. بلافاصله بعد از این پالس شمارنده را ریست نموده و مجدداً از پالس بعدی شمارش را شروع می‌کند در فلوچارت زیر این تابع نمایش داده‌شده‌است.



۹- پارامترهای سری VX40

پارامترهای توابع درایوهای سری VX40 به ۳۰ گروه اصلی (P00 تا P29) تقسیم‌شده‌اند که گروه ۱۸ تا ۲۸ آن رزرو می‌باشد. هر گروه شامل پارامترهای توابع خاصی است که در سه سطح از منو تعریف می‌گردند. به‌عنوان مثال پارامتر "P08.09=1.0"در سطح اول منو جزء گروه اصلی P8 است و در سطح دوم، پارامتر شماره ۹ گروه ذکر شده‌است و در سطح سوم، مقدار پارامتر 1.0 است.

گروه P29 توسط کارخانه رزرو شده‌است و دسترسی به این پارامترها برای کاربران ممنوع است.

پارامترها در پنج ستون جدول با سر ستون

"شماره پارامتر ": کدهای گروه پارامتر و زیر گروه آنکه کد پارامتر تشریحی می‌باشد.

"نام": نام پارامتر

"توضیحات پارامترها": مقداردهی پارامترها و فانکشن یا عملکرد این مقادیر

"مقدار پیش‌فرض": مقدار پیش تنظیم کارخانه

"مد تنظیم ": ویژگی تغییر پارامترهای توابع (پارامترها قابل اصلاح هستند یا نه و شرایط)، در زیر دستورالعمل آورده شده‌است:

○: به این معنی که مقدار تنظیم‌شده پارامتر را می‌توان هم در حالت Stop و هم در حالت Run تغییر داد.

◎: به این معنی که مقدار تنظیم‌شده پارامتر را نمی‌توان در حالت Run تغییر داد.

●: یعنی مقدار پارامتر، مقدار اندازه‌گیری شده‌است و فقط خواندنی می‌باشد.

توجه ۱: پارامترها به‌صورت ده دهی (DEC) می‌باشند. اگر پارامتری به‌صورت هگز (HEX) بیان شود، پارامتر هنگام ویرایش از یکدیگر جدا می‌شود. دامنه تنظیم بیت‌های خاص 0 تا F هگز است.

توجه ۲: مقدار" پیش‌فرض" به این معنی است که پارامتر در هنگام بازیابی به پارامترهای پیش‌فرض (P00.18=1)، به مقدار پیش‌فرض کارخانه باز می‌گردد. لذا در صورت تغییر پارامتر توسط کاربر، مقدار اختصاص داده شده یا مقدار ثبت شده بازیابی نمی‌شود.

توجه ۳: برای محافظت از پارامترها، می‌توان گذرواژه یا پسورد (Password) تعریف کرد .بدین ترتیب که پارامتر گذرواژه (P07.00) را روی هر عدد غیر صفر تنظیم کنید.

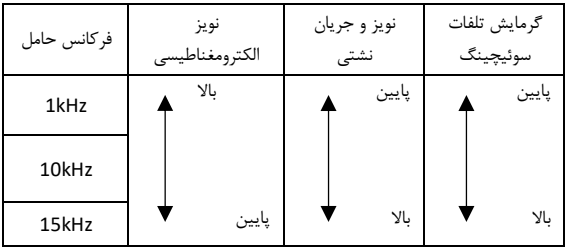
برای این منظور وارد پروگرام پارامترها شوید و پس از انتخاب پارامتر فوق، به‌حالت ویرایش پارامتر وارد گردید. سپس عدد گذرواژه مورد نظر را به‌جای " 0.0.0.0. " ذخیره نمایید. از این به‌بعد تا زمانی که کاربر رمز عبور خود را وارد نکند، نمی‌تواند وارد تنظیم پارامترهای عمومی سیستم شود. توجه کنید اگر مقدار پارامتر P07.00 روی صفر تنظیم شود، رمز عبور لغو گردیده‌است.

برای محدوده پارامترهای تنظیمات کارخانه، به رمز ورود صحیح کارخانه نیاز دارید (یادآوری می‌شود که کاربران نمی‌توانند به‌تنهایی پارامترهای کارخانه را تغییر دهند، در غیر این صورت، در صورت نادرست بودن تنظیم پارامتر، ممکن است به درایو صدمه وارد شود). اگر قفل محافظت از رمز عبور باز شود، کاربر می‌تواند رمز عبور را آزادانه تغییر دهد و درایو با آخرین تنظیمات کار خواهد کرد.

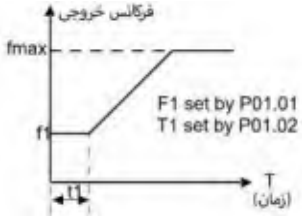
اگر P07.00 هنگام روشن شدن صفر نباشد، پارامترها توسط رمز عبور محافظت می‌شوند و هنگام تغییر پارامترها با ارتباط سریال هم عملکرد رمز عبور، از قوانین فوق پیروی می‌کند.

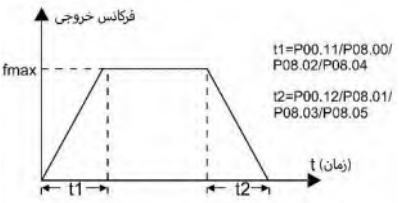
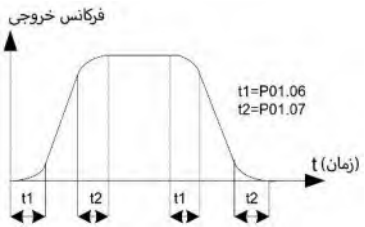
پارامتر	نام	توضیحات	مقدار پیش‌فرض	مد تنظیم
۹-۱- گروهP00 : تابع‌های بنیادی				
P00.00	مد کنترل سرعت	1: کنترل "Sensorless Vector" حالت کنترل برداری بدون سنسور (جهت موتور آسنکرون) نیازی به نصب انکودر نمی‌باشد. این حالت برای کنترل دقیق سرعت و گشتاور در سرعت مختلف می‌باشد. 2: کنترل "SVPWM" در این مد قابلیت تقویت گشتاور در فرکانس‌های پایین و همچنین قابلیت منحنی V/F با منحنی سهمی در درجه‌های توانی مختلف را داراست و مناسب بارهای با گشتاور متغیر همانند فن‌ها و پمپ‌ها می‌باشد. در این مد قابلیت‌های جبران لغزش و پارامترهای جهت جلوگیری از نوسانات جریان در فرکانس‌های پایین و بالا به‌صورت جداگانه پیش بینی شده‌است. لذا با تنظیم لغزش و تنظیم ولتاژ ، می‌تواند پایداری سیستم را بهبود بخشد.	2	◎
P00.01	انتخاب کانال دریافت فرامین	کانال فرامین به درایو شامل Run، استاپ، راست گرد موتور، چپ‌گرد موتور، Runدر سرعت جاگ (JOG) و ریست خطا می‌باشد. 0: اجرای فرمان استارت از روی صفحه‌کلید (نشانگر " LOCAL/REMOTE " در حالت خاموش) توسط شاسی فرمانRUN باعث برق‌دار شدن خروجی درایو به موتور شده و با بالا بردن فرکانس ، موتور شروع به چرخش می‌کند. جهت استاپ کردن موتور بایسی شاسی STOR/RST فشار دهید تا موتور متوقف شود. * در صورتیکه شاسی چند منظوره QUICK/JOG را توسط پارامتر (P07.02 = 3) تنظیم نمایید این شاسی به‌عنوان شاسی چپ‌گرد و راست گرد (FWD/REV) تعریف می‌گردد. *در صورتیکه نیاز دارید موتور با شیب کاهنده متوقف نشود به‌عبارتی موتور در حال حرکت رها شود و با اینرسی مکانیکی بار متوقف شود بایستی هر دو شاسی RUNو شاسیSTOP / RSTرا همزمان در فشار دهید. 1: استارت از ترمینال‌های کنترلی (چشمک زدن" LOCAL/REMOTE ") کنترل فرامین از جانب ترمینال‌های کنترل معتبر بوده و با توجه به پروگرام نرم‌افزاری این ورودی‌ها فانکشن های مرتبط اجرا خواهد شد. 2: اجرای فرامین از طریق شبکه ارتباطی سریال و ترمینال‌های 485+ و 485- خواهد بود. در این حالت نشانگر LED روی صفحه‌کلید با لیبل "LOCAL/REMOTE " در حالت روشن می‌ماند.	0	○
P00.02	انتخاب نوع شبکه ارتباطات سریال	0: ارتباط MODBUS 1 تا 3: رزرو می‌باشد.	0	○
P00.03	ماکزیمم فرکانس خروجی	این پارامتر برای تنظیم حداکثر فرکانس خروجی درایو استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که این پارامتر پایه تنظیم تناسب فرکانس و کمیت‌های خطی در ورودی و خروجی‌های آنالوگ و پالسی است و همچنین پایه زمانی شتاب افزاینده و کاهنده می‌باشد. محدوده تنظیم: P00.04 تا 400.00HZ	50.00 Hz	◎
P00.04	حد بالایی فرکانس کار درایو	حد بالایی فرکانس خروجی درایو است که کمتر یا برابر با حداکثر فرکانس است. محدوده تنظیم: P00.05 تا P00.03 (فرکانس خروجی حداکثر)	50.00 Hz	◎
P00.05	حد پایینی فرکانس کار درایو	این پارامتر تعیین کننده حد پایینی فرکانس خروجی درایو است. اگر فرکانس تنظیم‌شده کمتر از حد پایینی فرکانس باشد، فرکانس درایو در این مقدار محدود گشته و کار خواهد کرد. توجه: فرکانس خروجی حداکثر≥ فرکانس حد بالایی ≥ فرکانس حد پایین محدوده تنظیم: 0.00 Hz تا (حد بالایی فرکانس اجرا) P00.04	0.00 Hz	◎

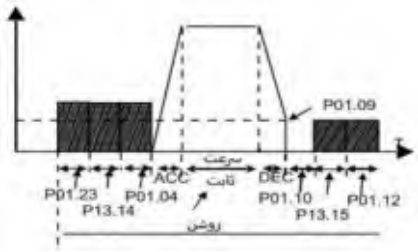
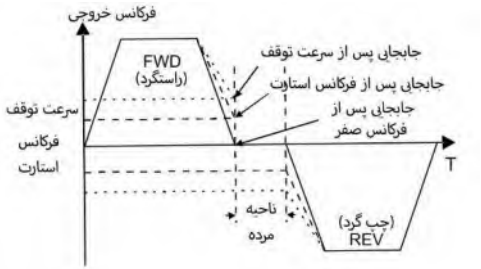
P00.06	انتخاب کانال رفرنس فرکانس A	توجه: رفرنس فرکانس A و رفرنس فرکانس B نمی‌توانند از یک مرجع یکسان استفاده‌کنند. منبع فرکانس توسط پارامتر P00.09 که می‌تواند به‌صورت انتخاب تکی کانال و یا ترکیبی کانال‌ها و به‌صورت توابع ریاضی باشد تعریف می‌گردد. 0: تنظیم داده فرکانس از روی صفحه‌کلید و مقدار دهی فرکانس از صفحه‌کلید توسط پارامتر P00.10 انجام می‌پذیرد.	0	○
P00.07	انتخاب کانال رفرنس فرکانس B	1: کانال دریافت داده از طریق ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 2: ورودی آنالوگ AI2 3: ورودی آنالوگ AI3 دو ورودی آنالوگ AI1 و AI2 با سطح ولتاژ 0تا 10V و یا 0تا 20mA بوده و با جامپر روی برد قابل انتخاب می‌باشند در حالی که AI3 ورودی ولتاژ با سطح $(-10V \sim +10V)$. است. * 100%+ تنظیمات ورودی آنالوگ مربوط به حداکثر فرکانس (پارامتر P00.03) در جهت راستگرد و 100%- مربوط به حداکثر فرکانس در جهت چپ‌گرد است (پارامتر P00.03). 4: دریافت داده از طریق ورودی دیجیتال پالسی HDI فرکانس توسط ترمینال‌های ورودی دیجیتال پالسی سرعت بالا تنظیم می‌شود. درایوهای سری VX40 یک کانال ورودی پالس با سرعت بالا (HDI) را به‌عنوان پیکربندی استاندارد ارائه می‌دهند. دامنه فرکانس پالس صفر تا ۵۰ کیلو هرتز است. 100.0٪ تنظیمات ورودی پالس سرعت بالا مربوط به حداکثر فرکانس در جهت راست گرد موتور (P00.03) و 100.0%- مربوط به حداکثر فرکانس در جهت چپ‌گرد (P00.03) است. توجه: پارامتر P05.00=0 (انتخاب ورودیHDI) را روی ورودی پالس با سرعت بالا تنظیم کنید. 5: دریافت داده فرکانس از طریق خروجی برنامه PLC ساده زمانی که P00.06 = 5 یا P00.07 = 5 باشد درایو در حالت ساده برنامه PLC فعال می‌شود. گروه P10 (PLC ساده و کنترل سرعت چند مرحله‌ای) را برای انتخاب فرکانس در حال اجرا تنظیم کنید و فرکانس اجرا، جهت چرخش، زمان شتاب افزایش / کاهشی و زمان اجرا مرحله مربوطه تنظیم کنید. برای اطلاعات دقیق به شرح عملکرد گروه P10 مراجعه کنید. 6: تنظیم سرعت کار چند پله‌ای درایو در حالت سرعت چند پله‌ای زمانی اجرا می‌شود که P00.06 = 6 یا P00.07 = 6 باشد. P05 را برای انتخاب مرحله در حال اجرا و P10 را برای انتخاب فرکانس در حال کار تنظیم کنید. سرعت چند مرحله‌ای وقتی P00.06 یا P00.07 برابر با ۶ نباشد، اولویت دارد، اما مرحله تنظیم فقط می‌تواند ۱ تا ۱۵ مرحله باشد. اگر P00.06 یا P00.07 برابر با ۶ باشد، مرحله تنظیم ۰ تا ۱۵ است. 7: تنظیم فرکانس درایو از طریق کنترلر PID داخلی درایو فرکانس از خروجی PID به‌عنوان رفرنس مرجع A (P00.06=7) ویا مرجع B (P00.07=7) تنظیم می‌گردد. پارامترهای PID در گروهP09 آمده است. 8: دریافت فرکانس از طریق شبکه ارتباطاتMODBUS تنظیم می‌شود. برای اطلاعات دقیق به P14 مراجعه کنید. 9-11: رزرو	2	○
P00.08	ماکزیمم مرجع یا رفرنس فرکانس B	0: ماکزیمم فرکانس خروجی مرجع B حداکثر فرکانس خروجی پارامتر P00.03 می‌باشد. 1: ماکزیمم فرکانس خروجی مرجع B مقدار فرکانس مرجع A می‌باشد لذا ماکزیمم فرکانس مرجع B نمی‌تواند از مقدار مرجع A در پروسه کاری بیشتر شود.	0	○
P00.09	رفرنس فرکانس ترکیبی از مرجع‌های A و B	A:0 ، رفرنس فرکانس درایو، مرجع فرکانس A انتخاب می‌شود. B:1 ، رفرنس فرکانس درایو، مرجع فرکانس B انتخاب می‌شود. A + B:2 ، رفرنس فرکانس درایو حاصل جمع مرجع فرکانس A و مرجع فرکانس B است. A - B:3 ، رفرنس فرکانس درایو حاصل تفاضل مرجع فرکانس A منهای مرجع فرکانس B است.	0	○

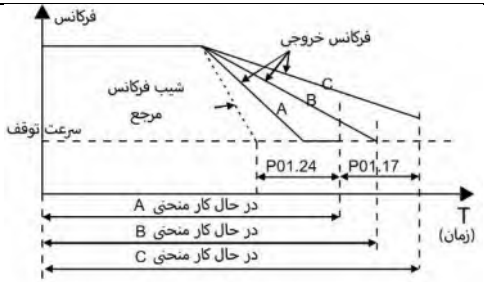
		4: (حداکثرA, B) : رفرنس فرکانس درایو با توجه به بزرگ‌ترین مقدار فرکانس هر یک از مرجع‌های A ویا B است. به‌عبارتی هر کدام از مرجع‌ها مقدارشان بیشتر بود آن را به‌عنوان رفرنس درایو انتخاب می‌کند. 5: (حداقل A, B) :رفرنس فرکانس درایو با توجه به کمترین مقدار فرکانس هر یک از مرجع‌های A ویا B انتخاب می‌شود. به‌عبارتی هر کدام از مرجع‌ها مقدارشان کمتر بود آن را به‌عنوان رفرنس درایو انتخاب می‌کند. **توجه: مرجع‌های ترکیبی فوق نیز می‌تواند توسط یک ورودی دیجیتال که در گروه P05 تعریف می‌شود به یکدیگر سوئیچ شوند.**		
P00.10	تنظیم رفرنس فرکانس با صفحه‌کلید	درصورتیکه دریافت داده فرکانس هر یک از مرجع‌های Aو B از "تنظیم داده فرکانس از صفحه‌کلید" انتخاب شوند، این پارامتر مقدار فرکانس مرجع درایو خواهد بود. دامنه تنظیمات: 0.00 Hz تا P00.03; فرکانس حداکثر)	50.00 Hz	○
P00.11	زمان شتاب افزاینده ACC1	زمان شتاب ACC به‌معنای زمان مورد نیاز برای افزایش سرعت درایو از 0Hz به حداکثر فرکانس درایو (پارامتر P00.03) است. زمان DEC به‌معنای زمان مورد نیاز برای کاهش سرعت درایو از سرعت حداکثر (P00.03) به 0Hz می‌باشد.	بسته به مدل	○
P00.12	زمان شتاب کاهنده DEC1	در درایوهای سری VX40 چهار مقدار متفاوت برای زمانهایDEC / ACC تعریف می‌شود که می‌توانند توسط P05 با دو ورودی دیجیتال انتخاب شوند. زمان پیش‌فرض کارخانه DEC1 / ACC1 می‌باشد. دامنه تنظیم پارامترها P00.11 وP00.12: 0.0 تا 3600.0Sec	بسته به مدل	○
P00.13	جهت چرخش	0: چرخش راست گرد به‌عنوان پیش‌فرض می‌باشد و نشانگر LED با لیبلFWD/REV خاموش است. 1: چرخش در جهت معکوس، درایو در جهت چپ‌گرد کار می‌کند نشانگر FWD/REV روشن است. با تغییر این پارامتر از 0 به1 و یا بالعکس به‌صورت نرم‌افزاری جهت دور موتور عوض می‌شود و این تغییر معادل است با عوض کردن سخت افزاری جای دو فاز موتور (U، V وW) می‌باشد. در پانل درایو میتوانید شاسی QUICK/JOG را توسط پارامتر P07.02 به شاسی چپ‌گرد و راست گرد تنظیم نمود. توجه: وقتی پارامترهای دستگاه توسط پارامتر P00.18 به مقدار پیش‌فرض کارخانه تغییر داده شود این پارامتر صفر خواهد شد لذا هنگامیکه از این پارامتر جهت تعویض دور موتور در راه‌اندازی استفاده می‌کنید احتیاط لازم به عمل آید. 2: ممنوعیت در جهت معکوس: معکوس شدن دور با فرامین از هر مأخذ ممنوع می‌گردد و گزینه چپ‌گرد غیر فعال می‌گردد.	0	○
P00.14	تنظیم فرکانس سوئیچینگ PWM	 پیش تنظیم کارخانه جهت فرکانس سوئیچینگ PWM (فرکانس حامل): فرکانس حامل تنظیم کارخانه / مدل 8kHz / 4k0-11k0 4kHz / 15k0-55k0 2kHz / 75k0-90k0&higher	بسته به مدل	○

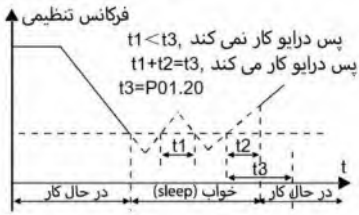
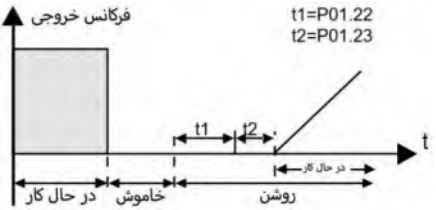
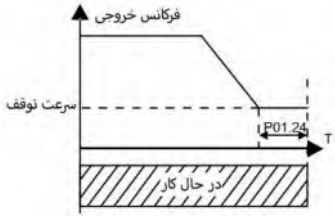
		تنظیم این پارامتر در ایجاد نویزهای الکترومغناطیسی و نویزهای الکتریکی و جریان‌های نشتی کابل‌ها به زمین مؤثر است. بالا بردن این پارامتر باعث ایجاد شکل موج ولتاژ سینوسی‌تر و گشتاور یکنواخت‌تر و همچنین نوسان کمتر جریان و تلفات حرارتی کمتر روی موتور می‌شود و ولی تلفات سوئیچینگ را بالا برده و باعث گرم‌تر شدن اینورتر می‌گردد. توصیه می‌شود مقادیر پیش تنظیم کارخانه استفاده شود. لازم به ذکر است که بالا بردن فرکانس سوئیچینگ در درایوها نیازمند کاهش توان (Derateدر انتخاب درایو می‌گردد. به پیوست انتخاب درایو رجوع نمایید. دامنه تنظیمات: ۱.۰ تا ۱۵.۰ کیلوهرتز		
P00.15	اتوتیون (Autotune) یا تابع شناسایی کمیت‌های مدل الکتریکی موتور	اتوتیون (AutoTune) تابعی است که هنگام راه‌اندازی جهت تخمین پارامترهای موتور استفاده می‌شود و عملکرد مد کنترل برداری را بهبود می‌بخشد. با فعال سازی این پارامتر، درایو پارامترهای موتور را با توجه به نوع چرخشی (موتور از بار جدا شده و شفت آن می‌چرخد) یا ساکن (استاتیک) که شفت موتور ساکن می‌باشد از طریق جریان و تغییر فرکانس چرخش (در مدل چرخشی) محاسبه می‌نماید. 0: غیر فعال 1: اتوتیون چرخشی تنظیم اتوماتیک پارامترهای مدل الکتریکی شبیه‌ساز موتور (P02.06 تا P02.10) توصیه می‌شود در صورت نیاز به‌دقت کنترل بالا، از تنظیم خودکار چرخشی استفاده‌کنید. 2: اتوتیون استاتیک ۱ در مواردی که موتور را نمی‌توان از زیر بار خارج نمود، مناسب است. 3: اتوتیون استاتیک ۲ در مواردی که موتور نمی‌تواند از بار جدا شود، مناسب است. در این مد تعدادی از پارامترها توسط تابع شناسایی تنظیم می‌شوند.	0	◎
P00.16	تابع AVR	0: غیر فعال 1: فعال‌کردن تابع عملکرد تنظیم خودکار ولتاژ خروجی درایو می‌تواند متأثر از نوسان ولتاژ روی باس DC درایو را از بین ببرد.	1	○
P00.17	نوع درایو	0: بارهای گشتاور ثابت: برای موتورهای با بار گشتاور ثابت یعنی موتورهایی که دارای گشتاور راه‌اندازی بالا نیازدارند مثل کمپرسورها نوار نقاله، آسیاب و... استفاده می‌شود. درایوهای عرضه شده به‌صورت استاندارد در این مد می‌باشد و گشتاور راه‌اندازی 150% می‌باشد. 1: بارهای گشتاور متغیر؛ برای موتورهای با بار گشتاور متغیر و دارای گشتاور کم در راه‌اندازی مانند فن‌ها و پمپ‌های آب استفاده می‌شود. با تنظیم این حالت جریان موتور یک رنج بالاتر قرار می‌گیرد و تغییر در آن می‌بایست با بخش خدمات پس از فروش مشورت گردد.	0	◎
P00.18	بازیابی پارامترها به تنظیمات کارخانه‌ای	0: غیر فعال 1: در این مد کلیه پارامترهای درایو از مقادیر تنظیمی به مقدار پیش‌فرض کارخانه برمی‌گردد و به‌اصطلاح بازیابی پارامترهای کارخانه صورت می‌پذیرد. 2: پاک کردن سوابق خطا درایو 3: قفل صفحه‌کلید و جلو گیری از تغییر پارامترها 4: رزرو 5: بازیابی مقادیر پیش تنظیم (استاندارد) 6: بازیابی مقادیر پیش تنظیم به‌انضمام پارامترهای موتور توجه: این پارامتر بعد از انجام عملیات ذکر شده در هر گزینه فوق توسط نرم‌افزار به مقدار صفر باز می‌گردد. بازیابی به مقدار پیش تنظیم کارخانه، رمز ورود کاربر را لغو می‌کند. قبل از استفاده از این عملکرد احتیاط کنید. وقتی پارامتر P00.18 = 3 می‌باشد. همه پارامترها به‌جز P00.18 فقط خوانده می‌شوند.	0	◎

۹-۲- گروهP01 : توابع کنترل استارت و استپ				
P01.00	مد های استارت	0 : استارت بدون وقفه: درایو از فرکانس استارت (P01.01) شروع به چرخش موتور می‌کند. 1: استارت پس از اعمال ترمز DC: درایو ابتدا تزریق جریان DC به مقدار تنظیمی در پارامتر (P01.03) در زمان (P01.04) اعمال می‌نماید و سپس موتور را از فرکانس استارت به چرخش در می‌آورد. در مواردی که ممکن است در شروع استارت، به‌خاطر اینرسی پایین بار مکانیکی، موتور در جهت معکوس می‌چرخد، این نوع مد استارت مناسب است. 2: استارت پس از ردیابی سرعت: استارت پس از شناسایی سرعت موتور در حال چرخش: در این مد پس از ردیابی خودکار سرعت و جهت چرخش، درایو فرکانس خروجی خود را نزدیک فرکانس چرخش موتور کرده و سپس در این دور به‌صورت سنکرون، چرخش را ادامه می‌دهد. در مواردی که در شروع استارت، موتور در حال چرخش معکوس باشد و اینرسی بار هم بزرگ باشد، این نوع مد استارت مناسب است. توجه: این عملکرد برای مدل‌های 4kw و بالاتر در دسترس است.	0	◎
P01.01	فرکانس استارت	این پارامتر فرکانس چرخش موتور در شروع راه‌اندازی را تعیین می‌نماید. بدین معنا که به‌محض استارت درایو، موتور را در این فرکانس به چرخش در می‌آورد. برای اطلاعات دقیق به تابع پارامتر P01.02 مراجعه کنید. دامنه تنظیمات: 0 تا 50 هرتز	0.50 Hz	◎
P01.02	زمان ماندگاری در فرکانس استارت	زمانیست که درایو پس از استارت موتور آن را در این فرکانس نگه‌می‌دارد و موتور در این فرکانس می‌چرخد و پس از سپری شدن این زمان شتاب گیری به فرکانس تنظیمی درایو انجام‌می‌شود. اگر فرکانس تنظیم‌شده کمتر از فرکانس استارت باشد، درایو متوقف می‌شود و در حالت آماده به کار قرار می‌گیرد. فرکانس استارت در حد فرکانس پایین محدود نمی‌گردد.  دامنه تنظیمات: 0.0 تا 50.0 s	0.0s	◎
P01.03	جریان ترمزDC قبل از راه‌اندازی	درایو قبل از استارت، ترمز DC را با جریانی تنظیمی این پارامتر و همچنین به‌مدت زمان تنظیمی پارامتر P01.04 فعال نگه‌می‌دارد و سپس شروع به چرخش موتور می‌نماید. اگر زمان ترمز DC برابر 0 تنظیم شود، ترمز DC غیر فعال است. هرچه جریان ترمز بیشتر باشد، قدرت ترمز نیز بیشتر است. درصد جریان ترمز DC به معنی درصدی از جریان نامی درایو است. دامنه تنظیمP01.03 :0.0 تا 100 %	0.0 %	◎
P01.04	زمان ترمز DC قبل از راه‌اندازی	دامنه تنظیمP01.04 :0.00 تا 50.00s	0.00 s	◎
P01.05	انتخاب منحنی ACC/DEC در شروع و پایان شیب راه‌اندازی	نوع منحنی شتاب گیری افزایشی یا کاهشی دور به‌هنگام استارت تا رسیدن به فرکانس تنظیمی و یا از فرکانس تنظیمی به استاپ موتور. 0: نوع خطی فرکانس خروجی به‌صورت خطی افزایش یا کاهش می‌یابد	0	◎

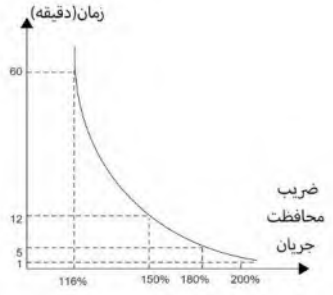
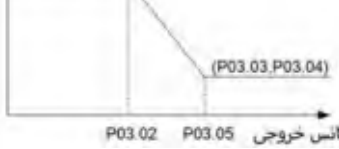
		 1: منحنی S فرکانس خروجی بر اساس منحنی سهمی S شکل به‌تدریج افزایش / کاهش می‌یابد. منحنی S در مواردی که به استارت / استپ نرم نیاز باشد مانند آسانسور، تسمه نقاله و غیره استفاده می‌شود. در منحنی زیر زمان t1 توسط پارامتر P01.06 و زمان t2 توسط پارامتر P01.07 تعیین می‌گردد. 		
○	0.1 s	در شکل فوق پریود زمان t1 در شروع منحنی شتاب S شکل به‌جهت شتاب‌گیری افزاینده سرعت و پریود زمان t2 انتهای منحنی شتاب S شکل به‌عنوان شتاب‌گیری کاهنده سرعت طول می‌کشد. محدوده تنظیم: 0.0 تا 50.0 s توجه: این دو پارامتر به هنگامی که پارامتر P01.05 = 1 مؤثر خواهند بود.	زمان شتاب افزایشی سرعت در شروع منحنی S شکل	P01.06
○	0.1 s		زمان شتاب کاهشی سرعت در انتهای منحنیS شکل	P01.07
○	0	0: کاهش دور در شیب زمانی DEC و سپس استاپ درایو: پس از دریافت فرمان توقف، فرکانس درایو در زمان DEC کاهش می‌یابد و هنگامی که فرکانس درایو به 0Hz رسید. درایو متوقف می‌شود. لذا بدین ترتیب چرخش موتور به‌صورت کنترل شده به‌دور صفر می‌رسد و موتور می‌ایستد. توجه کنید در صورتیکه بر روی شفت موتور اینرسی بزرگی وجود داشته‌باشد و شتاب کاهنده آن سریع باشد، از این مد استفاده نکنید چون خطای ولتاژ بالا ناشی از انرژی برگشتی در درایو ایجاد می‌شود و درایو نیاز به ترمز دینامیکی جداگانه دارد. 1: استاپ درایو به‌محض دریافت فرمان و رها شدن موتور در دور تنظیمی: در این حالت موتور رها شده و با اینرسی بار می‌ایستد.	مد های توقف موتور	P01.08
○	0.00 Hz	فرکانس آستانه اعمال ترمز DCبه‌هنگام شتاب کاهنده جهت توقف موتور: تزریق جریان DC ترمز در این فرکانس پس از سپری شدن زمان تأخیر (پارامتر P01.10) اعمال می‌گردد. در زمان تأخیر، خروجی اینورتر تا اعمال جریان DC مسدود می‌گردد تا کاهش میدان مغناطیسی در این مدت کاهش اضافه جریان ناشی از جریان ترمز DC را به‌دنبال داشته‌باشد.	فرکانس شروع ترمز DC در حالت استپ	P01.09
○	0.00 s		زمان تأخیر قبل از اعمال ترمز DC	P01.10

P01.11	جریان ترمز DC، در لحظه استپ	جریان ترمزDC : مقدار P01.11 درصدی از جریان نامی درایو است. هر چه جریان ترمز DC بیشتر باشد، گشتاور ترمز نیز بیشتر است. زمان ترمزDC : زمان ماندگاری ترمزDC به هنگام استاپ درایو توجه نمایید اگر این زمان صفر تنظیم شود، ترمز DC غیر فعال می‌گردد. درایو در زمان شتاب کاهشی تعیین‌شده متوقف می‌شود.	0.0%	○
P01.12	زمان ترمز DC	 دامنه تنظیمP01.09 : 0.00Hz~ P00.03 دامنه تنظیمP01.10 :0.00 ~ 50.00s دامنه تنظیمP01.11 :0.0 ~ 100.0 دامنه تنظیمP01.12 :0.00 ~ 50.00s	0.00s	○
P01.13	زمان صفر ماندن فرکانس به‌هنگام چپگرد / راستگرد	در طول روند تغییر چرخش موتور از راستگرد به چپگرد با توجه به نوع تابع جابجایی (پارامترP01.14) ، تأخیر زمانی در فرکانس صفر با این پارامتر تنظیم می‌شود. این تأخیر به‌صورت زمان مرده در فرکانس صفر در زیر نمایش داده‌شده‌است.  محدوده تنظیم: 0.0 تا 6300.0s	0.0s	○
P01.14	تابع جابجایی بین راستگرد / چپگرد	0: بعد از فرکانس صفر هرتز 1:بعد از فرکانس استارت (P01.01) 2: بعد از متوقف شدن سرعت موتور (پارامتر P01.15) و پس از سپری شدن زمان تنظیمی در پارامتر (P01.24)	1	◎
P01.15	فرکانس توقف	0.00–100.00 Hz	0.50Hz	◎
P01.16	تشخیص فرکانس توقف	0: تشخیص با توجه به تغییر سرعت درایو (بدون تأخیر در توقف) 1:تشخیص با توجه به فیدبک سرعت (فقط برای کنترل برداری معتبر است)	1	◎
P01.17	زمان انتظار جهت کاهش سرعت فیدبک از مقدار سرعت معادل فرکانس توقف	اگر پارامتر P01.16 روی مقدار ۱ تنظیم شود و فرکانس فیدبک کمتر یا مساوی فرکانس تنظیمی پارامتر P01.15 گردد و در فاصله زمانی پارامترP01.17 تشخیص داده شود، درایو متوقف می‌شود. با این نکته که داریو در هر صورت پس از سپری شدن زمان پارامتر P01.17 متوقف خواهد شد.	0.5s	◎

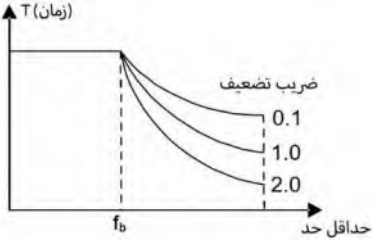
		 دامنه تنظیم: 0.00 تا 100.00 ثانیه (فقط وقتی P01.16 = 1 معتبر است)		
○	0	هنگامی که فرمان استارت درایو از طریق ترمینال ورودی دیجیتال Sx فعال باشد (Run بودن از طریق ورودی دیجیتال) و درایو برق‌دار شود. پاسخ درایو پس از برق‌دار شدن با توجه به حضور این فرمان تعریف گردد. 0: در این مد پس از وصل برق سه فاز به دستگاه، باوجود فعال بودن ترمینال استارت سیستم حفاظت انجام داده و استارت صورت نمی‌گیرد. جهت استارت مجدد می‌بایست ورودی دیجیتال قطع و مجدداً وصل گردد. 1: در این مد به‌علت فعال بودن ورودی RUN/STOP به‌محض وصل شدن برق سه فاز دستگاه به‌صورت اتوماتیک درایو استارت می‌گردد و موتور را به چرخش در می‌آورد. توجه: این عملکرد باید با احتیاط انتخاب شود چرا که با آمدن برق شبکه سه فاز، موتور شروع به حرکت کرده و می‌تواند ایجاد مشکلاتی برای افراد یا تجهیزات درگیر با این موتور به‌دنبال داشته‌باشد.	عملکرد دستگاه هنگام وصل برق ورودی به‌هنگام فعال بودن ترمینال RUN/STOP	P01.18
◎	0	این پارامتر وقتی فرکانس تنظیم‌شده کمتر از فرکانس حدی پایین باشد شرایط RUNدرایو را تعیین می‌کند. 0: ادامه کار موتور در فرکانس حد پایین (P00.05) 1: استپ موتور 2:حالت استپ و منتظر تغییر شرایط فیدبک جهت استارت اتوماتیک (به این حالت sleep یا Hibernation ویا Stand-by گفته‌می‌شود). هنگامی که فرکانس رفرنس کمتر از فرکانس حد پایین (P00.05) شود درایو بدون رمپ استپ می‌شود و در صور تیکه مدت ماندگاری در زیر این فرکانس حدی، از مقدار زمان پارامترP01.20 بیشتر شود (این زمان مجموع زمان ماندگاری آن در زیر فرکانس حد پایین باشد)، درایو مجدداً به‌صورت اتوماتیک استارت می‌گردد. دامنه تنظیمات: صفر تا دو	تابع عملکرد سیستم هنگامی که فرکانس مرجع کمتر از فرکانس حدی پایین است (هنگامی معتبر است که حد پایین فرکانس بزرگ‌تر از 0 باشد)	P01.19
○	0.0s	این پارامتر تأخیر زمانی خارج شدن از وضعیت خواب (sleep) را تعیین می‌کند. وقتی فرکانس مرجع کمتر از فرکانس حد پایین باشد، درایو در حالت انتظار به افزایش فیدبک از حد فرکانس پایین می‌ماند. اگر فرکانس مرجع مدت زمانی بالاتر از فرکانس حد پایین قرار گرفته باشد و این زمان سپری شده بیش از مدت زمان تنظیمی این پارامتر (P01.20) باشد، درایو به‌طور خودکار استارت می‌شود. توجه: زمان معادل مجموع مقادیر است وقتی که فرکانس مرجع بالاتر از حد پایین باشد. تأخیر شامل مجمع زمان‌هایی است که وقتی درایو به‌حالت خواب می‌رود و فرکانس مرجع بالاتر از حد فرکانس پایین می‌شود. در شکل زیر هنگامیکه مجموع زمانهای t1 و t2 بیش از این پارامتر شده‌است درایو استارت شده‌است (t3>t1+t2).	تأخیر بیدار شدن از حالت خواب	P01.20

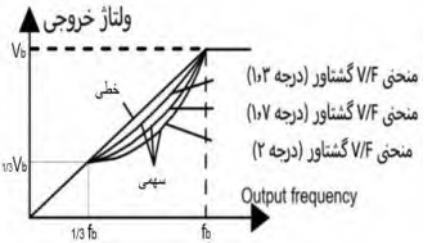
		 دامنه تنظیمات: 0.0 تا 3600.0 ثانیه (هنگامی که2 = P01.19 معتبر است)			
P01.21	استارت اتوماتیک درایو پس از قطع و وصل برق	این پارامتر جهت فعال و غیر فعال نمودن استارت اتوماتیک درایو پس از قطع و وصل برق می‌باشد. 0: غیرفعال‌کردن 1: فعال‌کردن، اگر شرایط Run برآورده شود، درایو پس از انتظار برای زمان تعیین‌شده توسط P01.22 ، به‌طور خودکار شروع به کار می‌کند.		0	○
P01.22	زمان انتظار در راه‌اندازی مجدد پس از خاموش و روشن شدن برق درایو	در صورتیکه پارامتر P01.21 مقدار یک گردد این پارامتر مدت زمان انتظار قبل از استارت اتوماتیک درایو هنگام قطع و وصل برق ورودی درایو را تعیین می‌کند.  دامنه تنظیمات: 0.0–3600.0 ثانیه		1.0 s	○
P01.23	زمان تأخیر استارت جهت ترمز مکانیکی	این زمان پس از سپری شدن زمانP01.22 صورت می‌شود، و درایو قبل از Runشدن منتظر زمان تأخیر توسط همین پارامتر به‌جهت آزاد شدن ترمز مکانیکی می‌ماند. محدود تنظیم: 0-60 ثانیه		0. s	○
P01.24	زمان تاخیردر سرعت توقف	مدت زمانی درایو در فرکانس استاپ می‌ماند و سپس فرمان RUN برداشته می‌شود.  محدوده تنظیم: 0.0-100.0s		0.0s	○
P01.25	تابع ولتاژ فرکانس صفر هرتز	0:خروجی بدون ولتاژ 1:خروجی با ولتاژ 2:خروجی با اعمال جریان ترمز DC		0	○
۹-۳- گروه P02: گروه پارامترهای موتور					
P02.01	توان نامی موتور	برای اطمینان از عملکرد صحیح کنترل دور و حفاظت‌های الکتریکی از موتور می‌بایست این پارامترها به‌صورت دقیق از پلاک موتور آسنکرون	0.1 تا 3000.0kW	وابسته به مدل	◎

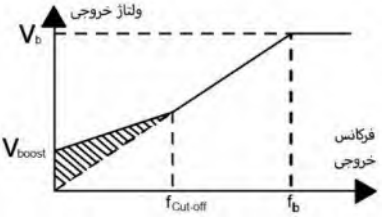
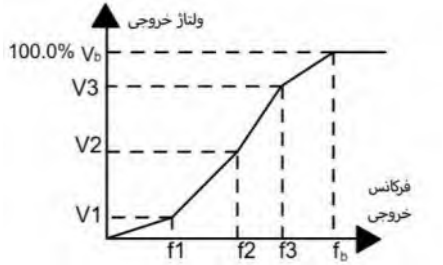
P02.02	فرکانس نامی موتور	0.01Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)	خوانده و ثبت گردد، اگر توان موتور و اینورتر به‌حد قابل توجهی فاصله داشته‌باشد، درایو عملکرد صحیحی نخواهد داشت.	50.00 Hz	◎
P02.03	سرعت نامی موتور	1 تا 36000rpm	توجه: در صورت تنظیم مجدد توان نامی موتور (P02.01) و تغییر در آن مقادیر پارامترهای P02.02 تا P02.10 به مقدار دهی اولیه کارخانه باز می‌گردد.	بسته به مدل	◎
P02.04	ولتاژ نامی موتور	0 تا 1200V		بسته به مدل	◎
P02.05	جریان نامی موتور	0.8 تا 6000.0A		بسته به مدل	◎
P02.06	مقاومت استاتور موتور	0.001 تا 65.535 اهم	پس از پایان اتوتیونینگ، پارامترهای P02.06 تاP02.10، به‌صورت خودکار تنظیم می‌گردند. این پارامترها جهت عملکرد صحیح موتور به‌ویژه در مد کنترل برداری بوده و می‌بایست با احتیاط عمل کرد. با تغییر توان موتور پارامترهای وابسته به توان تعریف‌شده جدید، اصلاح می‌شوند و می‌بایست جهت عملکرد بهتر اتوتیون جدید صورت گیرد.	بسته به مدل	○
P02.07	مقاومت روتور موتور	0.001 تا 65535 اهم		بسته به مدل	○
P02.08	اندوکتانس پراکندگی موتور	0.1 تا 6553.5mH		بسته به مدل	○
P02.09	اندوکتانس متقابل موتور	0.1 تا 6553.5mH		بسته به مدل	○
P02.10	جریان بی باری موتور	0.1 تا 6553.5A		بسته به مدل	○
P02.26	محافظت از اضافه‌بار موتور	0: غیر فعال 1: این مد جهت موتورهای استاندارد معمولی به کار می‌رود و سیستم حفاظتی درایو با توجه به استفاده از موتور معمولی (موتورهای که پروانه خنک سازی آن روی شفت خود همین موتور است) که عملیات خنک سازی آنها در زیر فرکانس 30Hz به‌جهت اینکه کاهش دور فن پشت موتور، باعث خنک سازی بسیار ضعیف بدنه موتور گردیده‌است، مقدار اضافه‌بار مجاز موتور را در فرکانس‌های پایین کاهش می‌دهد. 2: در این مد سیستم حفاظتی درایو به‌جهت اینکه نوع موتور مخصوص فرکانس متغیر (موتورهای با فن مستقل الکتریکی در پشت موتور) در نظر می‌گیرد و در کلیه فرکانس‌ها شرایط اضافه‌بار موتور، نامی بوده و وابسته به‌دور موتور نمی‌باشد.		2	◎
P02.27	ضریب محافظت اضافه‌بار موتور ۱	زمان اضافه‌بار موتور M = Iout/(In*K) که In جریان نامی موتور است ، Iout جریان خروجی درایو و K ضریب محافظت موتور است. بنابراین، هر چه مقدار K بزرگ‌تر باشد، مقدار M نیز کوچک‌تر است. هنگامی که M = 116% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از ۱ ساعت انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 150% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از ۱۲ دقیقه انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 180% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از ۵ دقیقه انجام‌می‌شود؛ هنگامی که M = 200% ، محافظت پس از اضافه‌بار موتور به‌مدت بیش از 60 ثانیه انجام‌می‌شود؛ و هنگامی که M≥ ۴۰۰٪ باشد، محافظت بلافاصله انجام‌می‌شود.		100.0%	○

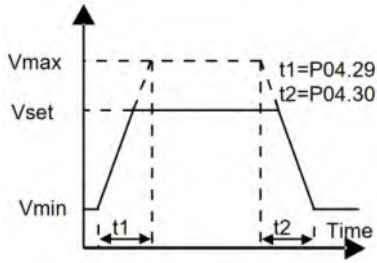
		 محدوده تنظیم 20.0%-120.0%		
●	1.00	این ضریب جهت تصحیح نمایش توان موتور می‌باشد و تأثیری در عملکرد کنترل درایو ندارد. محدوده تنظیم: 0.00-3.00	ضریب تصحیح توان موتور	P02.28
۹-۴- گروه P03: پارامترهای کنترل برداری				
○	20.0	پارامترهای P03.05 – P03.00 فقط در حالت کنترل برداری عمل می‌نماید. در پایین‌تر از فرکانس سوئیچ ۱ (P03.02) ، پارامتر P03.00 به‌عنوان گین تناسبی ۱ (Proportional Gain) پارامتر P03.01 به‌عنوان زمان انتگرال (Integral Gain) تأثیر گذار می‌باشد. و در فرکانس بالاتر از فرکانس سوئیچ ۲ (P03.05) پارامترهای P03.03 به‌عنوان گین تناسبی ۲ و پارامتر P03.04 به‌عنوان زمان انتگرال ۲ تأثیر گذار می‌باشد. با تنظیم مناسب ضریب بهره و زمان انتگرال می‌توان عملکرد پاسخ دینامیکی و در صد کنترل برداری را بهبود بخشید. این امر در زیر نمایش داده‌شده‌است:  با افزایش بهره تناسبی و کاهش زمان انتگرال می‌توان پاسخ دینامیکی سیستم را افزایش داد به‌طوری که سیستم دچار نوسان نشود. افزایش زیاد بهره و همچنین کاهش بیش از حد زمان انتگرال باعث لرزش و افزایش over-shoot در سیستم می‌شود. افزایش بهره تناسبی ممکن است باعث لرزش و انحراف استاتیک گردد و زمان انتگرال با اینرسی رابطه نزدیک دارد. بر اساس بارهای مختلف PI را تنظیم نموده تا سرعت پاسخ فرکانسی بخش کنترل برداری درایو پاسخگو اینرسی بار و شیب تغییر سرعت سیستم مکانیکی باشد.	گین تناسبی در بخش پایین(P1)	P03.00
○	0.200s		زمان انتگراتور در بخش پایین (I1)	P03.01
○	5.00 Hz		فرکانس آستانه سوئیچ از مقادیر گروه اول انتگراتور (F1)	P03.02
○	20.0		گین تناسبی در بخش بالایی سوئیچ (P2)	P03.03
○	0.200s		زمان انتگراتور در بخش بالایی سوئیچ(I2)	P03.04
○	10.00Hz	دامنه تنظیم P03.00: 0–200.0 دامنه تنظیم P03.01: 0.000–10.000s دامنه تنظیم P03.02: 0.00Hz-P03.05 دامنه تنظیم P03.03: 0–200.0 دامنه تنظیم P03.04: 0.000–10.000s دامنه تنظیم P03.05 : P00.03 – P03.02 (حداکثر فرکانس خروجی)	فرکانس آستانه سوئیچ به مقادیر دوم انتگراتور (F2)	P03.05
○	0	0-8 (متناسب با $0 - 2^8/10ms$)	فیلتر خروجی حلقه سرعت	P03.06

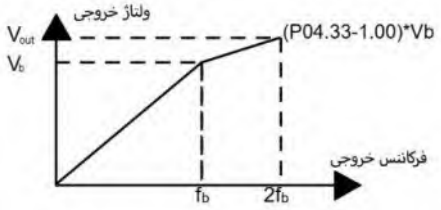
P03.07	ضریب جبران لغزش حرکتی	ضریب جبران لغزش برای تنظیم فرکانس لغزش مد کنترل برداری بوده و باعث بهبود دقت کنترل سرعت سیستم می‌گردد. تنظیم صحیح پارامتر می‌تواند خطای حالت پایدار سرعت را کنترل کند.	100%	○
P03.08	ضریب جبران لغزش ترمزی	دامنه تنظیمات: 50% تا 200%	100%	○
P03.09	گین تناسبی حلقه جریانP	*: این دو پارامتر مقادیر P وI انتگراتور حلقه جریان را تنظیم می‌کنند که به‌طور مستقیم بر سرعت پاسخ دینامیکی و دقت کنترل آن تأثیر می‌گذارد. جهت کاربردهای جنرال نیازی به تغییر مقدار پیش‌فرض این پارامتر نیست.	1000	○
P03.10	ضریب انتگرال حلقه جریان I	توجه: فقط در حالت کنترل SVC اعمال شود(P00.00 = 0) . محدوده تنظیم: 0 تا 65535	1000	○
P03.11	کانال رفرنس گشتاور (مد کنترل گشتاور)	این پارامتر برای فعال‌کردن مد کنترل گشتاور می‌باشد بدین ترتیب گشتاور تابع مستقل و سرعت تابع وابسته می‌گردد. 0: مد کنترل گشتاور غیر فعال است 1: رفرنس گشتاور از طریق صفحه‌کلید(P03.12) 2:رفرنس گشتاور از طریق ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 3: رفرنس گشتاور از طریق ورودی آنالوگ AI2 4: رفرنس گشتاور از طریق آنالوگ AI3 5 : رفرنس گشتاور از طریق ورودی پالسHDI 6: رفرنس گشتاور چند مرحله‌ای 7: رفرنس گشتاور از طریق شبکهMODBUS 8-10: رزرو شده توجه: برای تنظیم آیتم‌های ۲ تا ۱۰ موارد فوق، مقدار ۱۰۰٪ مربوط به سه برابر جریان نامی موتور است.	0	○
P03.12	تنظیم گشتاور با صفحه‌کلید	محدوده تنظیم: -300.0% تا 300.0% (جریان نامی موتور)	50.0%	○
P03.13	زمان فیلتر رفرنس گشتاور	0.000 تا 10.000s	0.010s	○
P03.14	رفرنس حد بالای فرکانس در جهت راستگرد در مد کنترل گشتاور	0: صفحه‌کلید (مقداردهی پارامتر P03.16 جهت حد بالای فرکانس راست گرد و P03.17 جهت حد بالای فرکانس چپ‌گرد می‌باشد.) 1: AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید) . 2: ورودی آنالوگ AI2		○
P03.15	رفرنس حد بالای فرکانس در جهت چپ‌گرد در مد کنترل گشتاور	3: ورودی آنالوگ AI3 4: ورودی پالسHDI 5: تنظیم چند مرحله‌ای فرکانس حد بالا 6: از طریق شبکه MODBUS توجه: تنظیم روش ۱-۶ ، ۱۰۰٪ مربوط به حداکثر فرکانس است.		○
P03.16	تنظیم حد بالای فرکانس از صفحه‌کلید / چرخش راستگرد موتور	این عملکرد در مد کنترل گشتاور، برای تنظیم حد بالای فرکانس استفاده می‌شود. P03.16 مقدار P03.14را تنظیم می‌کند؛ P03.17 مقدار P03.15 را تنظیم می‌کند. محدوده تنظیم: 0.00 Hz-P00.03 (حداکثر فرکانس خروجی)	50.0Hz	○

P03.17	تنظیم حد بالای فرکانس از صفحه‌کلید / چرخش چپگرد موتور		50.0Hz	○
P03.18	رفرنس حد بالای گشتاور چرخشی (موتوری)	این پارامترها تعیین کننده بالاترین مقدار گشتاور چرخشی و گشتاور ترمزی می‌باشند. 0 : از طریق صفحه‌کلید تعیین گردد. (پارامتر P03.20 مقداردهی جهت P03.18 و پارامتر P03.21 مقداردهی جهت پارامتر P03.19)	0	○
P03.19	رفرنس حد بالای گشتاور ترمزی (ژنراتور)	1: AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه). 2: ورودی آنالوگ AI2 3: ورودی آنالوگ AI3 4: ورودی دیجیتال پالسی HDI 5: از طریق شبکه MODBUS توجه: حالت تنظیم ۱-۴ ، ۱۰۰٪ مربوط به سه برابر جریان موتور است.	0	○
P03.20	مقدار دهی حد بالای گشتاور چرخشی از روی صفحه‌کلید	از این پارامتر برای تعیین حد بالای گشتاور استفاده می‌شود. محدوده تنظیم: 0.0-300.0% (جریان نامی موتور)	180.0%	○
P03.21	مقدار دهی حد بالای گشتاور ترمزی از روی صفحه‌کلید		180.0%	○
P03.22	ضریب تضعیف در ناحیه توان ثابت	استفاده از موتور در ناحیه فرکانس بالاتر از فرکانس نامی و یا ناحیه تضعیف گشتاور و یا توان ثابت	0.3	○
P03.23	کمترین درصد تضعیف منحنی گشتاور در ناحیه توان ثابت	 پارامترهای P03.22 و P03.23 در ناحیه توان ثابت مؤثر هستند. هنگامی که موتور به‌سرعت نامی می‌رسد موتور وارد ناحیه تضعیف گشتاور می‌شود .همان طوری که در شکل بالا ملاحظه می‌کند ضریب تضعیف، منحنی تضعیف را تغییر دهید. هرچه ضریب تضعیف بزرگ‌تر باشد، منحنی تضعیف با شیب تندتر پایین می‌آید. دامنه تنظیم P03.22 : 0.1-2.0 دامنه تنظیم P03.23 :10% تا 100%	20%	○
P03.24	حد ولتاژ ماکزیمم	P03.24 حداکثر ولتاژ درایو را تعیین می‌کند، که بستگی به وضعیت سایت دارد. محدوده تنظیم: 0.0-120.0%	100.0%	◎

P03.25	زمان مغناطیس کردن هسته موتور قبل از چرخش	با زماندهی این پارامتر، درایو ابتدا قبل از شروع به حرکت در آوردن موتور، جریان دهی به‌منظور ایجاد شار مغناطیس در هسته موتور را انجام می‌دهد و این هسته مغناطیس شده، عملکرد گشتاور را در طول فرایند استارت بهبود می‌بخشد. محدوده تنظیم: 0.000-10.000s	0.300s	○
P03.26	گین تناسبی ناحیه تضعیف مغناطیسی	0-8000 توجه: P03.24 تا P03.26 برای مد کنترل برداری نامعتبر هستند.	1000	○
P03.27	سرعت کنترل برداری	0: نمایش مقدار واقعی 1: مقدار تنظیمی را نمایش دهید.	0	○
P03.28	ضریب جبران اصطکاک ایستایی	0.0-100% این پارامتر ضریب اصطکاک ایستایی را جبران شود. این ضریب در یک هرتز معتبر است.	0.0%	○
P03.29	ضریب جبران اصطکاک دینامیکی	0.0-100.0% این پارامتر ضریب اصطکاک دینامیکی را جبران شود. این ضریب در یک هرتز معتبر است.	0.0%	○
۹-۵- گروه P04: مد کنترل SVPWM				
P04.00	تنظیم منحنی V/F موتور ۱	این پارامتر جهت تعریف نوع منحنیV/F استفاده می‌گردد و گشتاور مورد نظر را در بازه فرکانسی کار درایو برآورده می‌سازد. 0: منحنی خطیV / F ؛ اعمال بار گشتاور ثابت 1: منحنی V / F چند نقطه‌ای 2: منحنی V / F به‌صورت سهمی با توان ۱.۳ 3: منحنی V / F به‌صورت سهمی با توان ۱.۷ 4: منحنی V / F به‌صورت سهمی با توان ۲ منحنی‌های سهمی شماره ۲تا۴ برای گشتاور بارهای مانند فن‌ها و پمپ‌های آب اعمال می‌شوند. کاربران می‌توانند با توجه به ویژگی‌های گشتاور بارهای مکانیکی تنظیمات را انجام دهند تا بهترین اثر صرفه‌جویی در انرژی را به‌دست آورند. توجه: Vb در تصویر زیر ولتاژ نامی موتور و fb فرکانس نامی موتور است.  5:منحنی سفارشی تنظیم فرکانس و ولتاژ به‌صورت جداگانه از طریق دو رفرنس مستقل: در این حالت می‌توان فرکانس را از طریق کانال رفرنس فرکانس (پارامترP00.06) و ولتاژ را از طریق کانال رفرنس ولتاژ (پارامتر P04.27) تغییر داد.	0	◎
P04.01	تقویت گشتاور در فرکانس‌های پایین (پارامتر بوست)	از این پارامتر جهت جبران گشتاور در فرکانس پایین استفاده می‌شود، مقدار تعیین‌شده به معنی درصدی از ولتاژ نامی موتور در فرکانس شروع می‌باشد. افزایش بیش از حد این پارامتر باعث بالا رفتن بیش از حد جریان و حتی رسیدن به جریان لیمیت برسد و موتور را به‌حالت اشباع مغناطیسی ببرد و عملکرد نامطلوبی داشته‌باشیم.	0.0%	○

P04.02	فرکانس نقطه انتهایی تقویت گشتاور موتور ۱	اگر مقدار این پارامتر صفر درصد تعیین شود گشتاور اولیه به‌صورت اتوماتیک انجام‌می‌شود. پارامتر P04.02 بالاترین فرکانسی می‌باشد که شیفت منحنی V/F متأثر از افزایش بوست ایجاد کرده است و در منحنی زیر با نام فرکانس cut-off آمده است.  محدوده تنظیم P04.01:0.0% (خودکار); 0.1%-10.0% (تنظیم دستی) محدوده تنظیم P04.02: 0.0%-50.0%	20.0%	○
P04.03	فرکانس f1	 وقتی P04.00 = 1 (منحنی چند نقطه‌ای)، کاربر می‌تواند منحنی V / F را از طریق P04.03 تا P04.08 تنظیم کند. V / F به‌طور کلی با توجه به بار موتور تنظیم می‌شود. توجه : V1 < V2 < V3 و f1 < f2 < f3. افزایش بیش از حد ولتاژ در فرکانس پایین، باعث گرم شدن بیش از حد موتور یا آسیب دیدن به آن می‌شود. دقت شود درایو به هنگامی که با جریان اضافی مواجه می‌شود، در این حالت تا زمان قطع حفاظت جریان اضافی باقی می‌ماند. دامنه تنظیم P04.03: 0.00Hz تا P04.05 دامنه تنظیم P04.04: 0.0٪ تا 110.0٪ دامنه تنظیم P04.05: P04.03 تا P04.07 دامنه تنظیم P04.06: 0.0٪ تا 110.0٪ دامنه تنظیم P04.07: P04.05 تا P02.16 دامنه تنظیم P04.08: 0.0٪ تا 110.0٪	0.00Hz	○
P04.04	ولتاژ V1		0.00%	○
P04.05	فرکانس f2		00.00Hz	○
P04.06	ولتاژ V2		00.0%	○
P04.07	فرکانس f3		00.00Hz	○
P04.08	ولتاژ V3		00.0%	○
P04.09	گین جبران لغزش V / F	این پارامتر برای جبران تغییر سرعت چرخش ناشی از بار در مد کنترل SVPWM برای بهبود لختی موتور استفاده می‌شود. می‌توان آن را به فرکانس لغزش نامی موتور تنظیم کرد که به‌صورت زیر محاسبه می‌شود: $\triangle f=fb-n\times p/60$ fb فرکانس نامی موتور است که پارامتر آن P02.02 است؛ N سرعت چرخش نامی موتور است و پارامتر آن P02.03 است؛ pجفت قطب موتور است. 100.0٪ مربوط به فرکانس لغزش نامی $\triangle f$ است. محدوده تنظیم: 0.0-200.0%	100%	○
P04.10	ضریب کنترل ارتعاش در		10	○

	فرکانس‌های پایین	در مد کنترلSVPWM ، در برخی فرکانس‌ها، به‌ویژه برای موتورهای با قدرت زیاد، نوسان جریان برای موتور رخ دهد. در این حالت موتور یکنواخت کار نمی‌کند و حتی ممکن است اضافه جریان رخ دهد. با تنظیم این پارامتر می‌توان این پدیده را از بین برد. دامنه تنظیمP04.10 :0–100 دامنه تنظیمP04.11 :0–100R دامنه تنظیمP04.12 :0.00Hz-P00.03 (حداکثر فرکانس)		
P04.11	ضریب کنترل ارتعاش در فرکانس‌های بالا		10	○
P04.12	استانه فرکانسی کنترل ارتعاش موتور		30.0Hz	○
P04.26	انتخاب عملکرد ذخیره انرژی	0: غیر فعال تابع 1: فعال‌کردن تابع عملکرد خودکار صرفه‌جویی در انرژی موتور در شرایط بار سبک، به‌طور خودکار ولتاژ خروجی را برای صرفه‌جویی در انرژی تنظیم می‌کند.	0	◎
P04.27	کانال تنظیم ولتاژ	در تنظیمات منحنی V / F هنگامیکه P04.00=5 تنظیم گردد، کانال تنظیم خروجی ولتاژ توسط این پارامتر انتخاب کنید. 0: تنظیم ولتاژ از صفحه‌کلید: ولتاژ خروجی توسط P04.28 تعیین می‌شود. 1: تنظیم ولتاژ از AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه). 2: تنظیم ولتاژ از AI2 ؛ 3: تنظیم ولتاژ از AI3 ؛ 4: تنظیم ولتاژ از HDI؛ 5: تنظیم ولتاژ از طریق سرعت چند مرحله‌ای ؛ 6: تنظیم ولتاژ از PID؛ 7: تنظیم ولتاژ از طریق شبکه MODBUS؛ توجه: ۱۰۰٪ مربوط به ولتاژ نامی موتور است.	0	○
P04.28	تنظیم ولتاژ از صفحه‌کلید	اگر مرجع تنظیم خروجی ولتاژ (پارامتر P04.27=0) برروی صفحه‌کلید تنظیم شود؛ این پارامتر تعیین کننده درصد ولتاژ خروجی می‌باشد. دامنه تنظیمات: 0٪ -100٪	100.0%	○
P04.29	زمان افزایش ولتاژ	"زمان افزایش ولتاژ" زمانی است که درایو از حداقل ولتاژ خروجی به حداکثر ولتاژ خروجی افزایش می‌یابد. (زمان شتاب افزاینده ولتاژ)	5.0s	○
P04.30	زمان کاهش ولتاژ	"زمان کاهش ولتاژ" زمانی است که درایو از حداکثر ولتاژ خروجی به حداقل ولتاژ خروجی کاهش می‌یابد. (زمان شتاب کاهنده ولتاژ) دامنه تنظیمات: 0.0 تا 3600.0 ثانیه (t1 و t2 منحنی نمایش داده شده در پارامتر P04.31)	5.0s	○
P04.31	حداکثر خروجی ولتاژ	حد بالا و پایین ولتاژ خروجی را تنظیم کنید. دامنه تنظیمP04.32 :P04.31 تا 100.0% (ولتاژ نامی موتور)	100.0%	◎
P04.32	حداقل خروجی ولتاژ	دامنه تنظیمP04.32 :0.0 ٪ تا P04.31 (ولتاژ نامی موتور) 	0.0%	◎

P04.33	ضریب تضعیف شار در توان ثابت	برای تنظیم ولتاژ خروجی درایو در مد SVPWM در ناحیه تضعیف شار استفاده می‌شود. توسط این پارامتر میتوانید ولتاژ خروجی را در ناحیه تضعیف شار کمی بالاتر ببرید. توجه: در مد گشتاور ثابت نامعتبر است.  محدوده تنظیم P04.33: 1.00-1.30	1.00	○
P04.34	رزرو شده			

۹-۶- گروه P05: ترمینال‌های ورودی

P05.00	ورودی HDI	0: HDI ورودی پالس با پالس بالا است .به P05.50 تا P05.54 مراجعه کنید. 1: HDI ورودی دیجیتال عمومی تعریف می‌شود.	0	◎
P05.01	انتخاب تابع ترمینال S1	0: عدم استفاده از ورودی دیجیتال (تابع عملکردی تعریف نمی‌شود) 1: فرمان چرخش موتور در جهت راستگرد (Run Right)	1	◎
P05.02	انتخاب تابع ترمینال S2	2: فرمان چرخش موتور در جهت چپگرد (Run left) 3: تابع کنترل ۳ سیمه 4: فرمان چرخش موتور با سرعت جاگ (P08.06) در جهت راست گرد (Jog Right)	4	◎
P05.03	انتخاب تابع ترمینال S3	5: فرمان چرخش موتور باسرعت جاگ (P08.06) در جهت چپ‌گرد (Jog Left) 6: با فعال شدن این ترمینال توقف درایو و رها شدن موتور بدون شیب کاهش سرعت (Coast to stop) صورت می‌پذیرد. این پارامتر در حقیقت Enable می‌باشد و بایستی شرایط زیر را در نظر داشته‌باشید.	7	◎
P05.04	انتخاب تابع ترمینال S4	اگر این فرمان فعال شود به‌طوری‌که درایو قبلاً توسط پانل Run شده باشد بلافاصله استاپ می‌شود و پس از غیر فعال شدن مجدداً منتظر فرمان مجدد Run می‌ماند. در ضمن در صورت فعال بودن این فرمان نمی‌توان از طریق پانل و یا ترمینال‌ها درایو را Run کرد. اگر این فرمان فعال شود به‌طوری‌که درایو قبلاً توسط ورودیهای ترمینال Run شده باشد بلافاصله استاپ شده و در صورت غیر فعال شدن مجدد این ترمینال بایستی فرمان Run ترمینال غیر فعال و مجدداً فعال گردد تا درایو دوباره Run شود. با پارامتر P05.10 میتوانید فعال سازی ترمینال‌ها را به‌صورت سوئیچ باز (NO) یا سوئیچ بسته (NC) تعریف نمایید. به‌عبارتی هنگامیکه ترمینال با بسته شدن سوئیچ آن و یا با باز شدن سوئیچ آن فعال گردد. 7: فرمان ریست (Reset) خطا (Fault) 8: فرمان وقفه یا مکث (Pause): با گذاردن فرمان روی این ورودی، در صورتیکه درایو Run باشد با شیب کاهنده داده خروجی درایو به فرکانس صفر می‌رسد ولی استاپ نمی‌شود و پس از برداشتن فرمان دوباره اجازه به چرخش موتور می‌دهد. 9: ورودی فعال کننده وجود خطای خارجی (External Fault) در درایو 10: تعریف شاسی افزایش فرکانس(UP) 11: تعریف شاسی کاهش فرکانس (DOWN) 12: پاک کردن (Clear) تنظیمات فرکانسی توسط Up و Down در حافظه درایو	0	◎
P05.05	انتخاب تابع ترمینال S5		0	◎
P05.06	انتخاب تابع ترمینال S6		0	◎
P05.07	انتخاب تابع ترمینال S7		0	◎
P05.08	انتخاب تابع ترمینال S8		0	◎
P05.09	انتخاب تابع عملکرد ترمینال HDI		0	◎

توجه نمایید که فرکانسی که به‌عنوان پایه جهت شاسی های UP و Down استفاده می‌شود سرعت صفحه‌کلید (پارامتر P00.10) می‌باشد. لذا با پاک کردن حافظه فرکانس تنظیمی با شاسی ها، رفرنس همین پارامتر P00.10 می‌گردد.

13: سوئیچ بین مرجع A و مرجعB

14: سوئیچ بین تابع ترکیبی مرجع‌ها و مرجع A

تابع ترکیبی توسط پارامتر P00.09 تعریف می‌شوند و می‌توانند A+B، A-B، MAX (A, B)، MIN (A, B) باشند.

15: سوئیچ بین تابع ترکیبی مرجع‌ها و مرجع B

تابع ترکیبی توسط پارامتر P00.09 تعریف می‌شوند و می‌توانند A+B، A-B، MAX (A, B)، MIN (A, B) باشند.

16: سوئیچ شماره یک تعیین سرعت چند مرحله‌ای

17: سوئیچ شماره دو تعیین سرعت چند مرحله‌ای

18: سوئیچ شماره سه تعیین سرعت چند مرحله‌ای

19: سوئیچ شماره چهار تعیین سرعت چند مرحله‌ای

*چهار سوئیچ فوق با ON وOff شدن به‌عنوان عدد یک ویا صفر، جهت بیت‌های یک عدد هگز چهار بیتی عمل کرده و ۱۶ سرعت مختلف را انتخاب می‌کنند.

20:مکث (Pause) سرعت چند مرحله‌ای و بعد از غیر فعال شدن این بیت دوباره ادامه پروسه بعدی داده‌می‌شود.

21: سوئیچ شماره ۱ انتخاب زمانACC / DEC بصورت باینری

22: سوئیچ شماره ۲ انتخاب زمانACC / DEC بصورت باینری

چهار گروه زمان شتاب افزاینده / کاهنده از طریق ترکیب حالت این دو ترمینال انتخابی ورودیهای دیجیتال انتخاب شود (در حالی که ترمینال ۱، به‌عنوان ورودی دیجیتال با تابع عملکرد شماره ۲۱ را انتخاب کنید و ترمینال ۲، ورودی دیجیتال با تابع عملکرد شماره ۲۲ را انتخاب نمایید)

ترمینال ۱ (تابع 21)	ترمینال ۲ (تابع ۲۲)	انتخاب زمان ACC/DEC	پارامترها
OFF	OFF	زمان ACC1/DEC1	P00.11/P00.12
ON	OFF	زمان ACC2/DEC2	P08.00 / P08.01
OFF	ON	زمان ACC3/DEC3	P08.02 / P08.03
ON	ON	زمان ACC4/DEC4	P08.04 / P08.05

23: ریست در PLC ساده هنگام استپ

24: ورودی وقفه یا مکث (Pause) در پروسه PLC ساده

25: مکث (Pause) کنترلPID

26: مکث (Pause) تراورس (توقف اجباری در فرکانس فعلی)

27: ریست تراورس (بازگشت به فرکانس مرکز)

28: ریست شمارنده

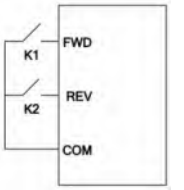
29: غیرفعال سازی موقت مد کنترل گشتاور

30:غیرفعال سازی موقتACC / DEC و ثابت ماندن فرکانس

31: ورودی فعال کننده شمارنده

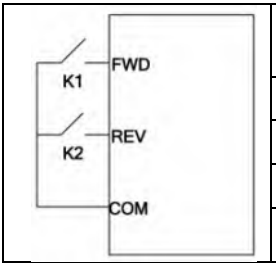
<table>
<tr><td></td><td></td><td>32: ریست کردن طول
33: فرمان لغو موقتی تغییر فرکانس
34: فرمان ترمز DC
36: فعال شدن این تابع ورودی دیجیتال سبب سوئیچ فرمان‌ها از طریق صفحه‌کلید میسر خواهد بود.
37: : سوئیچ فرمان‌ها به ورودیهای ترمینال
38: : سوئیچ فرمان‌ها به شبکه ارتباطی سریال
39: فرمان پیش تحریک مغناطیسی موتور (Pre-exciting)
40:پاک کردن تابع مصرف برق
41: توقف ثبت تابع مصرف برق
61: در این مد با فعال شدن ورودی دیجیتال پلاریته خروجیPID معکوس عمل می‌کند بدین معنا که اگر تا به حال خروجی PID با مثبت شدنش سرعت زیاد می‌شد این بار با مثبت شدنش سرعت کم می‌شود.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.10</td><td>انتخاب پلاریته ترمینال‌های ورودی</td><td>انتخاب پلاریته ترمینال‌های ورودی به معنی فعال شدن تابع ورودی دیجیتال با شرایط سوئیچ باز (کنتاکت NO) فعال شود و یا با سوئیچ بسته (کنتاکت NC)
پارامترهای فوق نحوه فعال شدن ترمینال‌های ورودی دیجیتال را معین می‌کند اگر بیت مربوطه صفر (ورودی به‌صورت آند) باشد ترمینال به‌صورت Normally Open بوده و با بسته شدن ترمینال مربوطه فعال می‌شود. اگر بیت مربوطه ۱ (ورودی به‌صورت کاتد) شود ترمینال ورودی Normally Close بوده و با باز شدن ترمینال مربوطه فعال می‌شود.
<table>
<tr><td></td><td>Bit8</td><td>Bit7</td><td>Bit6</td><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr>
<tr><td></td><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr>
<tr><td>مثال:0x1FF</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
محدوده تنظیم: 0X000 تا 0X1FF</td><td>0x000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.11</td><td>زمان فیلتر-ON OFF ترمینال‌های ورودی دیجیتال</td><td>زمان فیلتر دیجیتال ترمینال‌های S1 تا S8 و HDI را تنظیم کنید. اگر تداخل شدید است، پارامتر را افزایش دهید تا از کار کرد اشتباه ناشی از نویز روی ورودی‌ها جلوگیری شود. افزایش این زمان باعث می‌شود که سوئیچ بایستی زمان بسته بودن یا باز شدنش جهت فعال‌کردن ورودی دیجیتال بیشتر گردد.
0.000-1.00s</td><td>0.0100s</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.12</td><td>تعریف ورودیهای ترمینال به‌صورت مجازی (Virtual)</td><td>ترمینال مجازی به این معنی است که ورودی دیجیتال از طریق سخت‌افزار (یعنی متصل کردن یک سوئیچ به ورودی دیجیتال) فعال نمی‌شود بلکه از طریق شبکه ارتباطی سریال به‌صورت نرم‌افزاری فرمان می‌گیرد. بازه تعریف این پارامتر عدد هگز از مقدار 0.000 تا 0X1FF می‌باشد. (0: غیر فعال، 1: فعال) ترمینال مجازی ورودی دیجیتال S1 تا S8 و همچنین HDI در این پارامتر هگز به‌صورت زیر تدوین می‌گردد.
<table>
<tr><td></td><td>Bit8</td><td>Bit7</td><td>Bit6</td><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr>
<tr><td></td><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr>
<tr><td>مثال:0x1FF</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
توجه: پس از فعال شدن ترمینال مجازی، وضعیت ترمینال فقط از طریق شبکه ارتباطات قابل‌تغییر است و آدرس ارتباط 0x200A است.</td><td>0x000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.13</td><td>مد کنترل run توسط ترمینال‌ها</td><td>نحوه عملکرد ترمینال‌ها را تنظیم کنید.
0: کنترل دو سیمه مدل اول: هر ورودی به‌صورت جداگانه جهت چرخش را معین می‌کند، جهت عملکرد عمومی از این حالت استفاده می‌شود. ورودی FWD به معنی فرمان Run در جهت راست گرد و و ورودی REV به معنی فرمان RUN در جهت چپ‌گرد می‌باشد.
<table>
<tr><td>فرمان</td><td>REV</td><td>FWD</td><td></td></tr>
<tr><td>استپ</td><td>خاموش</td><td>خاموش</td><td></td></tr>
</table></td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

استارت راستگرد	خاموش	روشن
استارت چپگرد	روشن	خاموش
ادامه حرکت در جهت فرمان قبلی	روشن	روشن



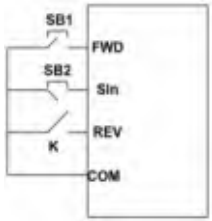
1: کنترل دو سیمه مدل دوم؛ جدا کردن فرمان Run از فرمان جهت. ورودی FWD به‌عنوان فرمان Run و ورودی ترمینال REV به‌عنوان فرمان راستگرد و چپگرد است.

فرمان	REV	FWD
استپ	خاموش	خاموش
استارت راستگرد	خاموش	روشن
استپ	روشن	خاموش
استارت چپگرد	روشن	روشن



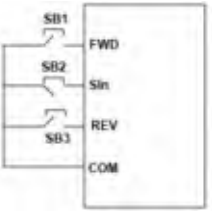
کنترل ۲: سه سیمه مدل اول؛ شاسی SB2 به‌صورت NC جهت فعال سازی فرمان‌ها (Enable) می‌باشد شاسی SB1 به‌صورت NO به‌عنوان فرمان Run بوده و کلید K به‌عنوان جهت حرکت، یعنی حرکت به جلو یا عقب می‌باشد. در طول بهره‌برداری، کنترل جهت به شرح زیر است:

Sln (شاسی NC)	REV (کلید)	مسیر قبلی	مسیر کنونی
روشن	خاموش← روشن	روبه‌جلو	معکوس
		معکوس	روبه‌جلو
روشن	روشن← خاموش	معکوس	روبه‌جلو
		ره به جلو	معکوس
روشن← خاموش	روشن	کاستن سرعت تا توقف	
	خاموش		



3: کنترل سه سیمه مدل دوم؛ شاسی SB2 به‌صورت NC جهت فعال سازی فرمان‌ها (Enable) می‌باشد (در حقیقت استاپ می‌باشد). شاسی SB1 به‌صورت NO به‌عنوان فرمان Run در جهت رو به جلو بوده و شاسی SB3 به‌صورت NO فرمان Run در جهت حرکت به عقب می‌باشد. (مطابق شکل).

Sln	FWD	REV	مسیر
روشن	خاموش← روشن	روشن	روبه‌جلو
		خاموش	معکوس
روشن	روشن	خاموش← روشن	روبه‌جلو
	خاموش		معکوس
	/	/	

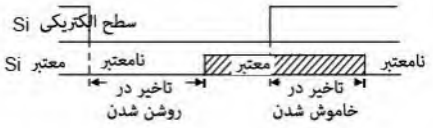


		روشن ← خاموش	/	/	کاستن سرعت تا توقف		

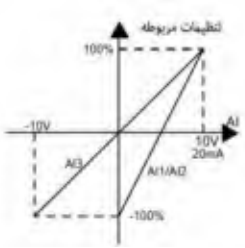
توجه: برای حالت دو سیمه، هنگامی که یکی از ترمینال FWD و یا REV فعال باشند و فرمان توقف از مجاری دیگری آمده باشد و بعداً کنسل شده باشد بایستی برای فعال سازی فرمان FWD ویاREV مجدداً یکبار دیگر این ترمینال غیر فعال و مجدداً فعال گردد.
به‌عنوان مثال در شرایطی که فرامین کنترل روی ترمینال‌ها باشد وتابع شاسیSTOP/RST در پارامتر P07.04 جهت فرمان استاپ مستقل تنظیم‌شده باشد.
شاسیSTOP/RST می‌تواند فرمان استاپ را به درایو صادر کند جایی‌که ترمینال‌های مطرح شده فوق در سیستم دو سیمه فعال باشند .

P05.14	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S1	0.000s	○
P05.15	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S1	0.000s	○
P05.16	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S2	0.000s	○
P05.17	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S2	0.000s	○
P05.18	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S3	0.000s	○
P05.19	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S3	0.000s	○
P05.20	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S4	0.000s	○
P05.21	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S4	0.000s	○
P05.22	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S5	0.000s	○
P05.23	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S5	0.000s	○
P05.24	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S6	0.000s	○
P05.25	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S6	0.000s	○
P05.26	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S7	0.000s	○
P05.27	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S7	0.000s	○
P05.28	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال S8	0.000s	○
P05.29	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال S8	0.000s	○
P05.30	زمان تأخیر در وصل سوئیچ ترمینال HDI	0.000s	○

این پارامترها تعیین کننده مقدار زمان تأخیر جهت اعتبار عملکرد شاسی می‌باشد و تأخیر در دو صورت پس از وصل سوئیچ و یا بعد از قطع آن می‌باشد.

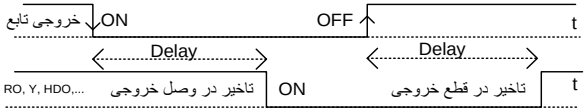


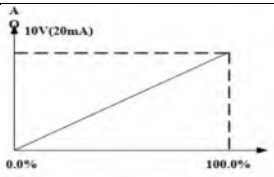
محدوده تنظیم: 0.000-50.000s

P05.31	زمان تأخیر در قطع سوئیچ ترمینال HDI		0.000s	○
P05.32	حد پایین ولتاژ AI1	این پارامترها تعیین کننده تناظر خطی بین ولتاژ یا جریان ورودی‌های آنالوگ و مقادیر تنظیمی پروسه‌های تحت کنترل درایو می‌باشند.	0.00V	○
P05.33	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با AI1	تنظیمات ورودی AI1 از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید انجام‌می‌شود. اگر ولتاژ ورودی آنالوگ فراتر از حداقل یا حداکثر مقدار ورودی تنظیم‌شده باشد، درایو در حداقل یا حداکثر مقدار خودش در نظر می‌گیرد. وقتی ورودی آنالوگ به‌صورت جریان باشد، صفر تا ۲۰ میلی‌آمپر را متناظر با ولتاژ صفر تا ۱۰ ولت در نظر می‌گیرد. در بیشتر موارد کاربردها مقدار نامی متناظر با ۱۰۰.۰ ٪ نمی‌باشد و می‌بایست کالیبره انجام پذیرد.	0.0%	○
P05.34	حد بالای ولتاژ AI1		10.00V	○
P05.35	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با AI1		100.0%	○
P05.36	زمان فیلتر ورودی AI1		0.100s	○
P05.37	حد پایین ولتاژ AI2		0.00V	○
P05.38	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با AI2	زمان فیلتر ورودی: از این پارامتر برای تنظیم حساسیت ورودی آنالوگ استفاده می‌شود. افزایش این مقدار می‌تواند اختلالات نویز فرکانسی روی کمیت الکتریکی را حذف نماید ولی حساسیت ورودی آنالوگ را تضعیف می‌کند.	0.0%	○
P05.39	حد بالای ولتاژ AI2	توجه: AI1 و AI2 آنالوگ می‌توانند از ورودی صفر تا ۱۰ ولت یا صفر تا ۲۰ میلی‌آمپر پشتیبانی کنند، وقتی AI1 و AI2 ورودی صفر تا ۲۰ میلی‌آمپر را انتخاب می‌کنند، ولتاژ متناظر ۲۰ میلی‌آمپر ۱۰ ولت است، AI3 می‌تواند ورودی 10V- تا 10V+ را پشتیبانی کند.	10.00V	○
P05.40	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با AI2	دامنه تنظیم P05.32 : 0.00V – P05.34 دامنه تنظیم P05.33 : -100.0 – -100.0 دامنه تنظیم P05.34 : P05.32–10.00V	100.0%	○
P05.41	زمان فیلتر ورودی AI	دامنه تنظیم P05.35 : -100.0 – -100.0 دامنه تنظیم P05.36 : 0.000s - 10.000s	0.100s	○
P05.42	حد پایین ولتاژ AI3	دامنه تنظیم P05.37 : 0.00V – P05.39 دامنه تنظیم P05.38 : -100.0٪ -100.0 ٪	-10.00V	○
P05.43	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر باAI3	دامنه تنظیم P05.39 : P05.37–10.00V دامنه تنظیم P05.40 : -100.0 – -100.0 دامنه تنظیم P05.41 : 0.000s-10.000s دامنه تنظیم P05.42 : -10.00V – P05.44	-100.0%	○
P05.44	مقدار میانی AI3	دامنه تنظیم P05.43 : -100.0 – -100.0 دامنه تنظیم P05.44 : P05.42 – P05.46	0.00V	○
P05.45	حد میانی کمیت بر حسب درصد متناظر با AI3	دامنه تنظیم P05.45 : -100.0 – -100.0 دامنه تنظیم P05.46 : P05.44–10.00V دامنه تنظیم P05.47 : -100.0 – -100.0 دامنه تنظیم P05.48 : 0.000s - 10.000s	0.0%	○
P05.46	حد بالای ولتاژ AI3		10.00V	○

P05.47	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با AI3		100.0%	○
P05.48	زمان فیلتر ورودی AI3		0.100s	○
P05.49	*	وجود ندارد		
P05.50	حد پایین فرکانس HDI	0.000kHz تا P05.52	0.000kHz	○
P05.51	حد پایین کمیت بر حسب درصد متناظر با HDI	-100.0% تا 100%	0.0%	○
P05.52	حد بالای فرکانس HDI	P05.50 تا 50.00kHz	50.00kHz	○
P05.53	حد بالای کمیت بر حسب درصد متناظر با HDI	-100.0% تا 100.0%	100.0%	○
P05.54	زمان فیلتر ورودی فرکانس HDI	0.000s تا 10.000s	0.100s	○
۹-۷- گروه P06: ترمینال‌های خروجی				
P06.00	خروجی HDO	انتخاب عملکرد ترمینال‌های خروجی پالس. 0: خروجی ترانزیستوری پالسی کلکتور باز: حداکثر فرکانس پالس 50.0kHz است. برای اطلاعات دقیق در مورد عملکردهای مربوط به P06.27 تا P06.31 مراجعه کنید. 1: خروجی ترانزیستوری کلکتور باز معمولی (ON-OFF).	0	◎

P06.01	خروجی Y1	0: غیر فعال 1: درایو در حال کار می‌باشد (Run) 2: درایو Run و چرخش راستگرد 3: درایو Run و چرخش چپ‌گرد 4: درایو در حالت جاگ (Jog: منظور درایو در سرعت کند موتور را می‌چرخاند تا اپراتورها تنظیمات اولیه خود را جهت پروسه تولید انجام دهند.) 5: خروجی فالت 6: ناحیه فرکانسیFDT1 7: ناحیه فرکانسیFDT2 8: رسیدن به فرکانس مشخص 9: کار در فرکانس صفر 10: رسیدن به فرکانس حد بالا 11: رسیدن به فرکانس حد پایین 12: حالت آماده به کار (Ready) 13: پیش مغناطیس کردن موتور 14: آلارم اضافه‌بار 15: آلارم کم‌بار	0	○
P06.02	خروجی HDO	16: انجام یک مرحله (Step) PLC ساده 17: تکمیل سیکل کار PLC ساده 18: رسیدن شمارنده کانتر به مقدار تنظیمی 19: رسیدن شمارنده کانتر به مقدار تعریف‌شده 20: فالت خارجی فعال	0	○
P06.03	خروجی رله RO1	21: خروجیRUN در سرعت صفر (در هر دو حالت stop و Run) 22: رسیدن به زمان کارکرد تنظیمی	1	○
P06.04	خروجی رله RO2	23: خروجی ترمینال‌های مجازی ارتباطاتMODBUS 26: تثبیت ولتاژ باسDC (به هنگامی که ولتاژ بالاتر از Poff قرار می‌گیرد) 27: فرمان موتور کمکی ۱ 28: موتور کمکی ۲	5	○
P06.05	انتخاب کنتاکت باز و یا کنتاکت بسته خروجی‌های دیجیتال	پارامتر برای نوع کنتاکت باز و یا بسته به‌هنگام فعال شدن خروجی دیجیتال استفاده می‌شود. وقتی بیت فعلی روی ۰ (پلاریته مثبت است) تنظیم شود، ترمینال خروجی به‌صورت کنتاکت باز است. وقتی بیت فعلی روی ۱(پلاریته منفی است) تنظیم شود، ترمینال خروجی به‌صورت کنتاکت بسته‌است. Bit3 Bit2 Bit1 Bit0 RO2 RO1 HDO Y مثال:0xF 1 1 1 1 محدوده تنظیم:0-F	0	○
P06.06	تاخیردر وصل خروجیY1	پارامترهای زمان تأخیر در قطع و تأخیر در وصل خروجی دیجیتال، به‌هنگام فعال شدن آن توسط تابع تعریف‌شده در سیستم می‌باشد.	0.000s	○
P06.07	تاخیردر قطع خروجی Y1		0.000s	○
P06.08	تاخیردر وصل خروجیHDO		0.000s	○
P06.09	تاخیردر قطع خروجی HDO		0.000s	○

P06.10	تاخیردر وصل خروجی RO1		0.000s	○
P06.11	تاخیردر قطع خروجی RO1		0.000s	○
P06.12	تاخیردر وصل خروجی RO2		0.000s	○
P06.13	تاخیردر قطع خروجی RO2	محدوده تنظیم: 0.000 تا 50.000s توجه: P06.08 و P06.09 فقط زمانی معتبر هستند که1 = P06.00 باشد.	0.000s	○
P06.14	خروجی AO1	0: فرکانس خروجی درایو 1: فرکانس تنظیمی (رفرنس) 2: فرکانس مرجع رمپ 3: سرعت موتور (از ۰ تا ۲ برابر سرعت نامی موتور) 4: جریان خروجی (نسبت به دو برابر جریان نامی درایو) 5: جریان خروجی (نسبت به دو برابر جریان نامی موتور) 6: ولتاژ خروجی (نسبت به ۱.۵ برابر ولتاژ نامی درایو) 7: توان خروجی (نسبت به دو برابر توان نامی موتور) 9:گشتاور خروجی (نسبت به دو برابر گشتاور نامی موتور) 10: مقدار ورودی آنالوگ AI1 . 11: مقدار ورودی آنالوگAI2 12: مقدار ورودی آنالوگAI3 13: مقدار ورودی پالس با سرعت بالاHDI 14: مجموعه مقادیر ارتباطات MODBUS ۱ 15: مجموعه مقادیر ارتباطات MODBUS ۲ 22: جریان گشتاور (نسبت به سه برابر جریان نامی موتور) 23: فرکانس مرجع رمپ (با علامت)	0	○
P06.15	خروجی AO2		0	○
P06.16	انتخاب خروجی پالس سرعت بالای HDO		0	○
P06.17	حد پایین کمیت AO1 (درصد)	این پارامترها جهت تنظیم تناظر بین کمیت الکتریکی اندازه‌گیری شده در درایو و مقدار خروجی آنالوگ را تعریف می‌کنند. در صورتی که که کمیت اندازه‌گیری از محدوده حداکثر یا حداقل تنظیم‌شده فراتر رود، خروجی ولتاژ در محدوده حد پایین یا حد بالا محدود می‌گردد. مثال: فرض کنید مقدار کمیت در 50% برابر 4volt تعریف کرده‌اید حال اگر مقدار کمیت به 60% برسد خروجی همان 4volt می‌ماند. هنگامی که خروجی آنالوگ خروجی جریان است ، ۱ میلی‌آمپر برابر با ۰.۵ ولت است. در موارد مختلف، خروجی آنالوگ متناظر با ۱۰۰٪ مقدار خروجی متفاوت است .برای جزئیات، به بخش کنترل PID مراجعه کنید.	0.0%	○
P06.18	حد پایین خروجیAO1 (ولتاژ)		0.00V	○
P06.19	حد بالا کمیت AO1 (درصد)		100.0%	○
P06.20	حد بالا خروجیAO1 (ولتاژ)		10.00V	○
P06.21	زمان فیلتر خروجی AO1		0.000s	○

P06.22	حد پایین کمیت AO2 (درصد)		0.0%	○
P06.23	حد پایین خروجیAO2 (ولتاژ)		0.00V	○
P06.24	حد بالا کمیت AO2 (درصد)	دامنه تنظیمP06.17 : P06.19 -100.0% - دامنه تنظیمP06.18 : 0.00V – 10.00V دامنه تنظیمP06.19 : P06.17–100.0% دامنه	100.0%	○
P06.25	حد بالا خروجیAO2 (ولتاژ)	تنظیمP06.20 : 0.00V – 10.00V دامنه تنظیمP06.21 :0.000s-10.000s دامنه تنظیمP06.22 : P06.24 - 0.0% دامنه تنظیمP06.23 :0.00V – 10.00V دامنه تنظیمP06.24 : P06.22–100.0% دامنه تنظیمP06.25 :0.00V – 10.00V	10.00V	○
P06.26	زمان فیلتر خروجی AO2	دامنه تنظیمP06.26 :0.000s - 10.000s دامنه تنظیمP06.27 : 0.000s-10.000s دامنه تنظیمP06.28 :0.00-50.00kHz	0.000s	○
P06.27	حد پایین کمیت HDO (درصد)	دامنه تنظیمP06.29 :P06.27–100.0% دامنه تنظیمP06.30 : 0.00-50.00kHz دامنه تنظیمP06.31 :0.000s - 10.000s	0.00%	○
P06.28	حد پایین خروجیAO2 (فرکانس)		0.00kHZ	○
P06.29	حد بالا کمیت HDO (درصد)		100.0%	○
P06.30	حد بالا خروجیHDO (فرکانس)		50.00 kHZ	○
P06.31	زمان فیلتر خروجی HDO		0.000s	○

۹-۸- گروه P07: گروه پارامترهای HMI

P07.00	تعریف رمز	0–65535 رمز عبور هنگامی فعال می‌شود که به‌غیر از 0 هر عددی دیگر تنظیم گردد. 00000: رمز ورود قبلی را پاک کرده و رمز عبور را غیر فعال می‌کند . کاربر پس از وارد کردن رمز تنظیمی و اعتبارسنجی آن توسط درایو، اجازه دسترسی به منوی پارامترها داده‌می‌شود. لطفاً رمز عبور خود را به‌خاطر بسپارید .وضعیت ویرایش مجدد پارامترهای توابع و محافظت از رمز عبور در ۱ دقیقه معتبر خواهد شد .اگر رمز ورود در دسترس است، PRG / ESC را فشار دهید تا وارد حالت ویرایش پارامترهای توابع شوید و سپس "0.0.0.0.0" نمایش داده‌می‌شود .در صورت عدم ورود رمز ورود، اپراتور نمی‌تواند وارد آن شود. توجه: بازیابی به مقدار پیش‌فرض می‌تواند رمز ورود را پاک کند، لطفاً با احتیاط از آن استفاده‌کنید.	0	○
P07.01	کپی کردن پارامترها	این پارامتر نحوه کپی پارامترها را تعیین می‌کند. 0: غیر فعال 1: آپلود (Upload) کلیه پارامترهای عملکرد محلی از برد کنترل به حافظه برد صفحه‌کلید 2: دانلود (Download) کلیه پارامتر عملکرد محلی در صفحه‌کلید به برد کنترل از جمله پارامترهای موتور	0	◎

		3: دانلود پارامتر عملکرد به‌استثنای پارامترهای گروه دوم P02، پارامترهای موتور 4: دانلود فقط پارامترهای گروه دوم P02، پارامترهای موتور توجه: پس از انجام عملیات ای تم‌های فوق این پارامتر به‌طور خودکار به مقدار ۰ برم‌ی گردد، عملکرد آپلود و دانلود از پارامترهای کارخانه P29مستثنی است.		
P07.02	انتخاب عملکرد کلید QUICK/JOG	**تنظیم یکان پارامتر:** عملکرد کلیدQUICK / JOG 0: غیر فعال 1: شاسی QUICK / JOG به‌عنوان شاسی جاگ تعریف می‌شود و با فشردن آن موتور در سرعت جاگ به گردش در می‌آید. 2: شاسی QUICK / JOG به‌عنوان توالی به عقب نمایش کمیت‌های الکتریکی اندازه‌گیری شده توسط درایو تعریف می‌شود. این حالت برعکس شاسی SHIFT که توالی به جلو بود یعنی برگشت به کمیت قبلی صورت می‌پذیرد. (کمیت‌های تعریف‌شده در پارامترهای P07.05 و P۰۷/۰۶) 3 : شاسی QUICK / JOG به‌عنوان شاسی چپ‌گرد و راست گرد کردن موتور تنها زمانی که فرمان RUN از صفحه‌کلید فعال است تعریف می‌شود. 4: شاسی QUICK / JOG به‌عنوان پاک کننده حافظه مقدار تنظیم‌شده توسط UP / DOWN تعریف می‌شود. 5: شاسی QUICK / JOG به‌عنوان استاپ درایو بدون وقفه و رها شدن موتور (Coast to Stop) تعریف می‌شود. در این حالت سرعت موتور با شیب کاهنده کاهش پیدا نمی‌کند و هنگامیکه فرکانس صفر شد درایو متوقف شود بلکه درایو در هر فرکانس که هست موتور را رها می‌کند و موتور با اینرسی خودش می‌ایستد. 6: کانال دریافت فرمان‌ها با تنظیم پارامتر P07.03 (انتخاب از سه کانال صفحه‌کلید و یا ترمینال‌های کنترل و یا ارتباطات شبکه) می‌تواند توسط شاسی QUICK / JOG تغییر کند. 7: حالت راه‌اندازی سریع (راه‌اندازی با توجه به پارامتر غیر کارخانه‌ای) توجه: هنگامیکه QUICK / JOG به‌عنوان چرخش به راستگرد و چپگرد استفاده می‌شود. جهت چرخش در حافظه درایو در قطع و وصل برق ورودی حفظ نمی‌شود و همواره در روشن شدن بعدی، درایو طبق پارامتر P00.13 عمل می‌نماید. **تنظیم دهگان پارامتر:** انتخاب قفل شاسی های صفحه‌کلید 0 : عدم قفل کردن شاسی های صفحه‌کلید 1: قفل کردن تمام شاسی های صفحه‌کلید 2: قفل کردن تنها شاسی PRG / ESC توجه: اگر انتخاب ۱ باشد، شاسی DATA را پایین نگه‌دارید و همزمان شاسی PRG را سه بار فشار دهید تا همه شاسی های صفحه‌کلید قفل شوند . DATA را پایین نگه‌دارید و همزمان شاسیV (فلش به‌سمت پایین) را سه بار فشار دهید تا قفل شاسی های صفحه‌کلید باز شوند. دامنه تنظیمات: 0X00-0X27	0X01	◎
P07.03	تنظیم تغییر توالی کانال ها توسط فرمان شاسی QUICK/JOG	اعتبار این پارامتر هنگامی است که پارامتر P07.02 = 6 است، توالی تغییر کانال‌های فرمان را با این پارامتر تنظیم کنید. 0: کنترل از صفحه‌کلید ←کنترل از ترمینال ها← کنترل از ارتباط شبکه 1: کنترل از صفحه‌کلید ←→کنترل از ترمینال‌ها 2: کنترل از صفحه‌کلید ←→کنترل از ارتباط شبکه 3: کنترل از ترمینال‌ها ←→کنترل از ارتباط شبکه	0	○
P07.04	تعریف تابع شاسی STOP/RST	این تابع برای عملکرد استاپ از شاسی STOP/RST تعریف می‌گردد و در کلیه تعاریف زیر شاسی . STOP / RST جهت ریست (Reset) فالت یا خطا (Fault) معتبر خواهد بود. 0: فقط برای فرمان استاپ از کنترل صفحه‌کلید معتبر است.	0	○

		1: استاپ برای هر دو کانال صفحه‌کلید و کنترل ترمینال‌ها معتبر هستند. 2: استاپ برای هر دو کانال صفحه‌کلید و کنترل از ارتباط شبکه مدباس معتبر هستند. 3: معتبر برای تمام کانال‌های کنترل		
P07.05	نمایش پارامترهای حالت ۱ بهنگام RUN	هنگامیکه درایو در وضعیت RUN می‌باشد با تنظیم دو پارامتر P07.05 و پارامتر P07.06 میتوانید کمیت‌های که جهت نمایش با فشردن هر بار شاسی SHIFT پشت سرهم در روی نمایشگر مشاهده شود، ملاحظه نمایید به‌طور مثال با تعریف پیش‌فرض با هر بار فشار دادن شاسی SHIFT ابتدا فرکانس خروجی، فرکانس رفرنس، ولتاژ DC و... نمایش داده‌می‌شود. در این پارامتر هر مقداری که بیت آن 1 باشد نمایش داده‌می‌شود و هر مقداری که بیت آن0 باشد نمایش داده نمی‌شود. 0X0000-0XFFFF BIT0: فرکانس خروجی درایو بهنگام Run (نشانگر LED روی پانل با لیبل Hz روشن) BIT 1 : تنظیم فرکانس (نشانگر LED با لیبل Hz در وضعیت چشمک زدن) BIT2 : ولتاژ باس DC (نشانگر Hz روشن) BIT 3 :ولتاژ خروجی (نشانگر V روشن BIT4:) جریان خروجی نشانگر A روشن BIT5:) سرعت چرخش run (نمایشگرA و Hz روشن) BIT 6 :توان خروجی (نمایشگر A و V روشن) BIT 7 :گشتاور خروجی (نمایشگرA و V روشن) BIT 8 :مرجع PID (نمایشگر A و V چشمک زدن ./) BIT 9 :مقدار فیدبک PID (نمایشگرA و V روشن) BIT10 :حالت ترمینال‌های ورودی BIT11: حالت ترمینال‌های خروجی BIT12: مقدار تنظیم‌شده گشتاور (نمایشگرA و V روشن) BIT13: مقدار شمارنده پالس BIT14: مقدار طول BIT15: PLC و پله فعلی در سرعت چند مرحله‌ای	0X03FF	○
P07.06	نمایش پارامترهای حالت 2 بهنگام RUN	0X0000-0XFFFF BIT0: AI1 (V روشن) (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). BIT1: AI2 (V روشن BIT2:) AI3 (V روشن) BIT3: فرکانسHDI BIT4: درصد اضافه‌بار موتور (نمایشگرA و V روشن) BIT5 : درصد اضافه‌بار درایو (نمایشگرA و V روشن) BIT6: مقدار داده شده فرکانس رمپ (نمایشگر Hz روشن) BIT 7 :سرعت خطی BIT 8 :جریان ورودی AC (نمایشگر A روشن BIT9 :) فرکانس حد بالا (نمایشگر Hz روشن)	0X000	○
P07.07	نمایش پارامتر در حالت توقف	0X0000-0XFFFF BIT0: تنظیم فرکانس (نمایشگر Hz روشن، فرکانس به آرامی چشمک می‌زند) BIT 1 :ولتاژ باس (V روشن) BIT2 : حالت ترمینال‌های ورودی BIT3: حالت ترمینال‌های خروجی BIT4: مرجع PID (نمایشگر A و V چشمک زدن ./) BIT5: مقدار فیدبک PID (نمایشگر A و V چشمک زدن ./) BIT6: رزرو شده BIT7: مقدار آنالوگ AI1 (V روشن) (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). BIT8: مقدار آنالوگ AI2 (V روشن) BIT9: مقدار آنالوگ AI3 (V روشن) BIT 10: فرکانس HDI پالس با سرعت بالا BIT11: PLC و پله فعلی در سرعت چند مرحله‌ای	0X00F	○

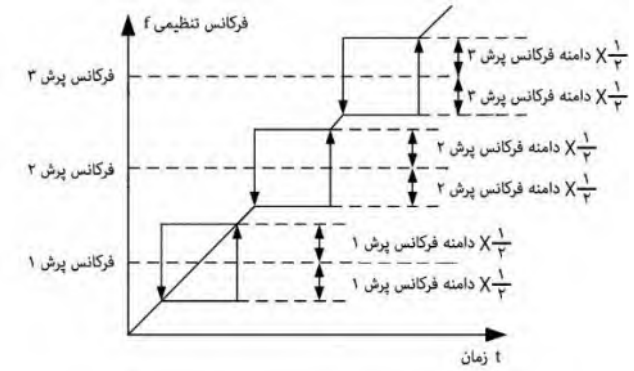
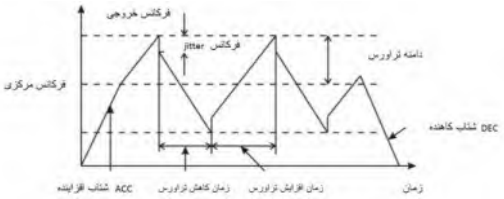
		BIT12: شمارنده‌های پالس BIT14: فرکانس حد بالا (Hz روشن)		
P07.08	ضریب فرکانس	0.01-10.00 فرکانس نمایش داده شده = فرکانس خروجی X(مقدار پارامتر P07.08)	1.00	○
P07.09	ضریب سرعت چرخش موتور	0.1-999.9% سرعت چرخش مکانیکی = (تعداد زوج قطب موتور) / (فرکانس خروجی نمایش داده شده X 120 X (مقدار پارامتر P07.09))	100.0%	○
P07.10	ضریب سرعت خطی	0.1-999.9% سرعت خطی= سرعت چرخش مکانیکی X (مقدار پارامتر P07.10)	1.0%	○
P07.11	نمایش دمای پل یکسوساز	0-100.0°C	/	●
P07.12	نمایش دمای ماژول IGBT	0-100.0°C	/	●
P07.13	ورژن نرم‌افزار	1.00-655.35	/	●
P07.14	زمان کارکرد درایو	0-65535h	/	●
P07.15	بیت بالای مصرف برق (MSB)	نمایش توان استفاده شده توسط درایو مصرف توان درایو= P07.15X1000+P07.16 محدوده تنظیم P01.15: 0-65535 kWh (X1000)	/	●
P07.16	بیت پایین مصرف برق (LSB)	محدوده تنظیم P01.16: 0-999.9 kWh	/	●
P07.17	نوع درایو	0 (گشتاور 150%) جهت بارهای گشتاور ثابت ویا 1 (گشتاور 120%) جهت بارهای با گشتاور متغیر	/	●
P07.18	توان نامی درایو	0.4-3000.0Kw	/	●
P07.19	ولتاژ نامی درایو	50-1200V	/	●
P07.20	جریان نامی درایو	0.1-6000.0A	/	●
P07.21	بارکد کارخانه ۱	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.22	بارکد کارخانه ۲	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.23	بارکد کارخانه ۳	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.24	بارکد کارخانه ۴	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.25	بارکد کارخانه ۵	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.26	بارکد کارخانه ۶	0X0000-0XFFFF	/	●
P07.27	نوع خطای فعلی	0: خطایی وجود ندارد 1: حفاظت فاز IGBT U (OUt1)	/	●
P07.28	نوع خطای قبلی	2: حفاظت فاز IGBT V (OUt2) 3: حفاظت فاز IGBT W (OUt3)	/	●

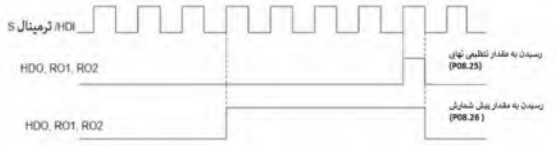
P07.29	نوع خطای دو خطای قبلی	OC1:4 OC2 :5	/	●
P07.30	نوع خطای سه خطای قبلی	OC3 :6 OV1:7	/	●
P07.31	نوع خطای چهار خطای قبلی	OV2:8 OV3:9 UV:10	/	●
P07.32	نوع خطای پنج خطای قبلی	11: اضافه‌بار موتور(OL1) 12: اضافه‌بار درایو (OL2) 13: قطع فاز در شبکه سه فاز ورودی(SPI) 14: قطع فاز در خروجی درایو به موتور(SPO) 15: گرم شدن بیش از حد پل یکسو ساز(OH1) 16: خطای گرمای بیش از حد ماژول اینورتر(OH2) 17: خطای خارجی(EF) 18: خطای ارتباطی RS485 (CE) 19: خطای تشخیص جریان(ItE) 20: خطای خودکار تیونینگ موتور(tE) 21: خطای عملکرد حافظهEEPROM (EEP) 22: خطای عدم دریافت پاسخ PID (PIDE) 23: خطای واحد ترمز (bCE) 24: رسیدن به زمان کارکرد (END) 25: اضافه‌بار الکتریکی(OL3) 26: خطای ارتباط پنل(PCE) 27: خطای آپلود پارامتر(UPE) 28: خطای دانلود پارامتر(DNE) 32: خطای اتصال کوتاه اتصال زمین ۱(ETH1) 33: خطای اتصال کوتاه اتصال زمین ۲ (ETH2) 36: خطای ولتاژ پایین(LL)	/	●
P07.33	فرکانس خروجی در خطای فعلی		0.00Hz	●
P07.34	فرکانس رفرنس رمپ در خطای فعلی		0.00Hz	●
P07.35	ولتاژ خروجی در خطای فعلی		0V	●
P07.36	جریان خروجی در خطای فعلی		0.0A	●
P07.37	ولتاژ باس در خطای فعلی		0.0V	●
P07.38	حداکثر دما در خطای فعلی		$0.0^{\circ}C$	●
P07.39	ترمینال‌های ورودی در خطای فعلی		0	●
P07.40	حالت ترمینال‌های خروجی در خطای فعلی		0	●
P07.41	فرکانس Run در آخرین خطا		0.00Kz	●
P07.42	فرکانس رفرنس رمپ در آخرین خطا		0.00Kz	●

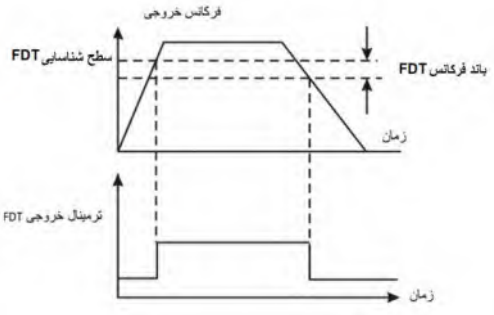
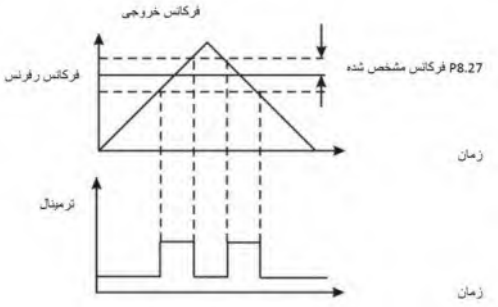
P07.43	ولتاژ خروجی در آخرین خطا	0V	●
P07.44	جریان خروجی در آخرین خطا	0.0A	●
P07.45	ولتاژ باس در آخرین خطا	0.0V	●
P07.46	حداکثر دما در آخرین خطا	$0.0^{\circ}C$	●
P07.47	حالت ترمینال‌های ورودی در آخرین خطا	0	●
P07.48	حالت ترمینال‌های خروجی در آخرین خطا	0	●
P07.49	فرکانس run در دو خطای قبلی	0.00Hz	●
P07.50	ولتاژ خروجی در دو خطای قبلی	0.00Hz	●
P07.51	جریان خروجی در دو خطای قبلی	0V	●
P07.52	جریان خروجی در دو خطای قبلی	0.0A	●
P07.53	ولتاژ باس در دو خطای قبلی	0.0V	●
P07.54	حداکثر دما در دو خطای قبلی	$0.0^{\circ}C$	●
P07.55	ترمینال‌های ورودی در دو خطای قبلی	0	●
P07.56	ترمینال‌های ورودی در دو خطای قبلی	0	●

۹-۹- گروه P08: توابع پیشرفته

P08.00	زمان شتاب افزاینده ACC2	برای تعریف دقیق به P00.11 و P00.12 مراجعه کنید. سری VX40 چهار گروه از زمان / ACC DECرا تعریف می‌کند که می‌تواند توسط گروه P5 انتخاب شود. اولین گروه از زمانDEC / ACC ، گروه پیش‌فرض کارخانه است. دامنه تنظیمات: 0.0-3600s	بسته به مدل	○
P08.01	زمان شتاب کاهنده DEC2		بسته به مدل	○
P08.02	زمان شتاب افزاینده ACC3		بسته به مدل	○
P08.03	زمان شتاب کاهنده DEC3		بسته به مدل	○
P08.04	زمان شتاب افزاینده ACC4		بسته به مدل	○
P08.05	زمان شتاب کاهنده DEC4		بسته به مدل	○
P08.06	مقدار فرکانس جاگ (JOG)	این پارامتر برای تعریف فرکانس مرجع در هنگام راه‌اندازی موقت استفاده می‌شود. دامنه تنظیمات: 0.00Hz-P00.03 (حداکثر فرکانس)	5.00Hz	○
P08.07	زمان شتاب افزاینده جاگ ACC JOG	شتاب افزاینده جاگ به‌معنای مدت زمان افزایش دور درایو از فرکانس 0Hz به حداکثر فرکانس می‌باشد. شتاب کاهنده جاگ به‌معنای مدت زمان کاهش دور درایو از حداکثر فرکانس (P00.03) به 0Hz برسد. دامنه تنظیمات: 0.0 تا 3600.0s	بسته به مدل	○
P08.08	زمان شتاب کاهنده جاگ DEC JOG		بسته به مدل	○
P08.09	فرکانس پرش ۱		0.00Hz	○

P08.10	باند پرش ۱	وقتی فرکانس درایو به محدوده فرکانس پرش می‌رسد به‌اندازه باند فرکانسی تعریف‌شده تغییر فرکانس می‌دهد باشد، درایو در لبه فرکانس پرش اجرا می‌شود. درایو می‌تواند با تنظیم فرکانس پرش از نقطه تشدید رزونانس مکانیکی جلوگیری کند. در این سری درایو می‌توانید سه فرکانس پرش را تنظیم کند. در صورتیکه فرکانس پرش 0 باشند، این عملکرد غیر فعال خواهد بود.  محدوده تنظیم: 0.00Hz-P00.03 (فرکانس حداکثر)	0.00Hz	○
P08.11	فرکانس پرش ۲		0.00Hz	○
P08.12	باند پرش ۲		0.00Hz	○
P08.13	فرکانس پرش ۳		0.00Hz	○
P08.14	باند پرش ۳		0.00Hz	○
P08.15	محدوده تراورس	این عملکرد برای صنایعی اعمال می‌شود که به عملکرد تراورس و پیچیدن مواد نیاز داشته‌باشد، مانند صنعت نساجی و بافته‌های مواد شیمیایی	0.0%	○
P08.16	محدوده فرکانس پرش ناگهان (Jitter)	عملکرد تراورس به این معنی است که فرکانس خروجی درایو در حدود مرکز فرکانس تنظیم‌شده در نوسان است. تغییر فرکانس در این ناحیه به‌صورت زیر نشان داده‌شده‌است، که تراورس توسط P08.15 تنظیم می‌شود و هنگامی که P08.15 به مقدار 0 تنظیم شود، این تابع کار نخواهد کرد.  دامنه تراورس: اجرای تراورس با فرکانس بالا و پایین محدود می‌شود. دامنه تراورس نسبت به فرکانس مرکز: دامنه تراورس AW= فرکانس مرکز X محدوده تراورس P08.15 فرکانس پرش ناگهانی = دامنه تراورس AW X دامنه فرکانس پرش ناگهانی P08.16 . زمان بالا رفتن فرکانس تراورس: زمان از پایین‌ترین نقطه به بالاترین. زمان کاهش فرکانس تراورس: زمان از بالاترین نقطه به پایین‌ترین. دامنه تنظیم P08.15 : 0.0٪ تا 100.0 (نسبت به فرکانس تنظیم‌شده) دامنه تنظیم P08.16 : 0.0 تا 50.0% (نسبت به محدوده تراورس) دامنه تنظیم P08.17 : 0.1 تا 3600.0 s دامنه تنظیم P08.18 : 0.1 تا 3600.0s	5.2s	○
P08.17	زمان افزایش سرعت تراورس			
P08.18	زمان کاهش سرعت تراورس		5.0s	○
P08.19	تعداد نقاط اعشاری نمایش داده شده	**یکان تنظیم**: تعداد رقم ممیز سرعت خطی 0: بدون نقطه اعشار 1: یک رقم اعشار	0X00	○

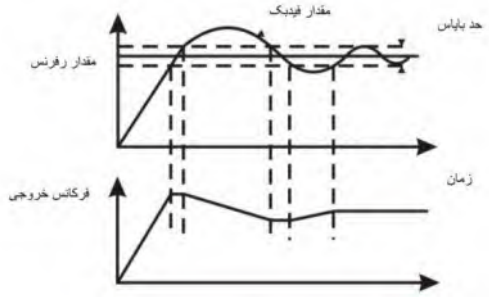
		2: دو رقم اعشار 3: سه رقم اعشار **دهگان تنظیم**: تعداد رقم ممیز فرکانس 0: دو رقم اعشار 1: یک رقم اعشار دامنه: 0X00-0X13		
P08.20	تصحیح ورودی و خروجی آنالوگ	0: تصحیح 1: غیر فعال محدوده تنظیم: 0 تا 1	0	◎
P08.25	شمارش نهایی	شمارنده سیگنال‌های پالس ورودی را از طریق ترمینال‌های S (با تابع عملکرد ترمینال Sx=31) یاHDI را می‌شمارد(P05.00 = 1) . وقتی شمارنده به عدد پیش شمارش رسید، ترمینال‌های خروجی چند منظوره سیگنال "رسیدن به پیش شمارش" را صادر می‌کنند و شمارنده کار می‌کند؛ هنگامی که شمارنده به تعداد شمارش نهایی رسید، ترمینال‌های خروجی چند منظوره سیگنال "رسیدن به شمارش نهایی" را صادر می‌کنند، شمارنده همه اعداد را پاک می‌کند و قبل از پالس بعدی دوباره شمارش شروع می‌شود. عدد تنظیمی پیش شمارش، پارامترP08.26 نباید بیش از عدد تنظیمی شمارش نهایی، پارامترP08.25 باشد. عملکرد به‌صورت زیر نشان داده‌شده‌است :(P06.01..04=19 خروجی دیجیتال پیش شمارش و P06.01..04=18 خروجی دیجیتال شمارش نهایی)  دامنه تنظیم:P08.25 :P08.26 تا 65535دامنه تنظیم:P08.26 :0 تاP08.25	0	○
P08.26	پیش شمارش		0	○
P08.27	تنظیم زمان کارکرد	پیش تنظیم زمان کارکرد، درایو هنگامی که زمان کارکردش به زمان تنظیمی تعیین‌شده می‌رسد، ترمینال‌های خروجی دیجیتال چند منظوره سیگنال "رسیدن به زمان کارکرد" را صادر می‌کنند. دامنه تنظیمات: 0-65535min	0m	○
P08.28	تعداد ریست اتوماتیک	اگر تعداد فالت بیش از تعداد تنظیم‌شده در این پارامتر باشد اینورترجهت عیب یابی متوقف می‌گردد. دامنه تنظیمP08.28: 0–10	0	○
P08.29	فاصله ریست اتوماتیک فالت	این پارامتر فاصله زمانی از ایجاد فالت تا ریست نمودن آن فالت را معین می‌کند. دامنه تنظیمP08.29: 0.1-3600.0s	1.0S	○
P08.30	نسبت کاهش فرکانس در مد کنترل Dropping	فرکانس خروجی درایو با بارگذاری تغییر کند و عمدتاً برای متعادل سازی نیرو هنگام استفاده چندین درایو برای یک‌بار استفاده می‌شود. دامنه تنظیمات: 0.00–10.00 هرتز	0.00Hz	○
P08.32	فرکانسFDT1	وقتی که فرکانس خروجی درایو از فرکانس FDT بیشتر شود. ترمینال خروجی دیجیتال تعریف‌شده فعال می‌شود و تا زمانی که فرکانس خروجی افت کند و به مقدار کمتر از باند فرکانسی FDT برسد فعال می‌ماند. به‌شکل زیر توجه کنید:	5.00Hz	○
P08.33	باند FDT1		5.0%	○
P08.34	فرکانس FDT2		50.00Hz	○
P08.35	باند FDT2		5.0%	○

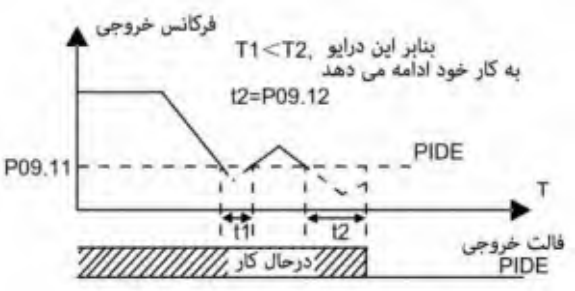
		 دامنه تنظیم P08.32: 0.00Hz تا (P00.03حداکثر فرکانس) دامنه تنظیم P08.33: 0 تا 100.0%(باند فرکانسی FDT1) دامنه تنظیم P08.34: 0.00Hz تا (P00.03حداکثر فرکانس) دامنه تنظیم P08.35: 0.0 تا 100.0%(باند فرکانسی FDT2)		
P08.36	باند فرکانسی برای تشخیص رسیدن به فرکانس تنظیمی	هنگامی که فرکانس خروجی در محدوده زیر یا بالاتر از فرکانس تنظیم‌شده باشد، ترمینال خروجی دیجیتال چند منظوره سیگنال "رسیدن فرکانس" را تولید می‌کند، برای اطلاعات دقیق نمودار زیر را ببینید:  محدوده تنظیم: 0.00Hz تا P00.03 (فرکانس حداکثر)	0.00Hz	○
P08.37	فعال سازی ترمز داخلی	این پارامتر برای کنترل واحد ترمز داخلی استفاده می‌شود. 0: غیرفعال 1: فعال‌کردن توجه: فقط در مدل‌های دارای واحد ترمز داخلی قابل استفاده‌است	0	○
P08.38	ولتاژ آستانه فعال شدن ترمز دینامیکی	با این پارامتر آستانه ولتاژ فعال شدن IGBT ترمز دینامیکی داخلی تنظیم می‌گردد. حداقل مقاومت ترمز دینامیکی در این راهنما بر اساس توان دستگاه توصیه شده‌است پیش تنظیم کارخانه با سطح ولتاژ شبکه 380V مقدار 700.0VDC می‌باشد. دامنه تنظیمات:200.0V ~ 2000.0V	700.0V	○
P08.39	تنظیم عملکرد فن خنک‌کننده	تنظیم حالت عملکرد فن خنک‌کننده	0	○

		0: حالت عادی، پس از اینکه دمای یکسو کننده فراتر از ۴۵ درجه سانتیگراد گردید و یا جریان ماژول‌ها بالاتر از ۲۰٪ جریان نامی است، فن می‌چرخد. 1 فن به‌محض روشن شدن دستگاه شروع به کار می‌کند. (برای سایت با درجه‌حرارت بالاو رطوبت بالا) 2 : فن زمانی کار می‌کند که فرکانس خروجی بالاتر از 0HZ باشد اگر فرکانس به صفر هرتز برسد و یا درایو از حالت استارت در حالت استپ قرار گیرد فن پس از یک دقیقه متوقف می‌شود. دامنه تنظیمات: 2–0		
P08.40	انتخاب PWM	0x00–0x21 **یکان عدد تنظیمی:** انتخاب حالتPWM 0:حالت1 PWM ، مدولاسیون سه فاز و دو نوع مدولاسیون 1: حالت PWM2 ، مدولاسیون سه فاز **دهگان عدد تنظیمی:** حالت محدودیت فرکانس حامل در سرعت پایین 0: حالت محدود فرکانس حامل در سرعت‌های پایین ۱: اگر در سرعت‌های پایین فرکانس حامل بیش از 2KHz تنظیم‌شده باشد، عبور کند، فرکانس حامل به 2K محدود می‌شود. 1: حالت محدودیت فرکانس حامل در سرعت‌های پایین ۲: اگر در سرعت پایین فرکانس حامل بیش از4kHz تنظیم‌شده باشد، فرکانس حامل به 4K محدود می‌شود. 2: بدون محدودیت	0x00	◎
P08.41	مد Overmodulation در بالای فرکانس نامی	0x00–0x11 **یکان تنظیم**: انتخاب Overmodulation 0: غیر فعال 1: فعال **دهگان تنظیم**:: مد Overmodulation 0: مدوله سازی سبک 1 مدوله سازی سنگین	0X01	◎
P08.42	کنترل داده‌های صفحه‌کلید	0x000–0x1223 **یکان عدد تنظیم**: انتخاب فعال‌کردن فرکانس 0: شاسی های ∧ / V و پتانسیومتر دیجیتال هر دو جهت تغییر دور فعال هستند. 1: فقط شاسی های ∧ / V فعال است. 2: فقط پتانسیومتر دیجیتال فعال است. 3: هیچ‌یک از شاسی های ∧ / V و پتانسیومتر دیجیتال فعال نیستند. **دهگان عدد تنظیم**: انتخاب کنترل فرکانس 0: فقط زمانی فعال است که کانال رفرنس‌های A و B روی صفحه‌کلید باشند (P00.06 = 0یا P00.07 = 0) 1: معتبر برای انواع کانال‌های تنظیم فرکانس 2: غیر فعال برای سرعت چند مرحله‌ای وقتی سرعت چند مرحله‌ای اولویت دارد. **صدگان عدد تنظیم**: انتخاب عملکرد سیستم پس از فشردن شاسی استاپ 0: تنظیمات فعلی فرکانس بعد استاپ دستگاه نیز معتبر است. 1: معتبر در هنگام run، پس از استاپ درایو تنظیمات فرکانس در حافظه پاک می‌شود. 2: معتبر در هنگام run، پس از دریافت فرمان استاپ پاک می‌شود. **هزارگان عدد تنظیم**: تابع انتگرال شاسی های ∧ / V و پتانسیومتر دیجیتال 0: فعال 1: غیر فعال	0X0000	○

P08.43	نرخ افزایش پتانسیومتر دیجیتال	0.01 تا 10.00s	0.10s	○
P08.44	کنترل ترمینال‌های UP/DOWN	دامنه تنظیم: 0x000–0x221 ("یکان" "دهگان" "صدگان" 0x) یکان دامنه تنظیم: انتخاب کنترل فرکانس 0: تنظیم فرکانس از طریق ترمینال‌های ورودی دیجیتال بالا / پایین فعال است. 1: تنظیم فرکانس از طریق ترمینال‌های ورودی دیجیتال بالا / پایین غیر فعال است. دهگان دامنه تنظیم: انتخاب کنترل فرکانس 0: فقط زمانی معتبر است که P00.06 = 0 یا P00.07 = 0 باشد. 1: تمام انواع کانال‌های فرکانسی معتبر هستند. 2: وقتی اولویت روی سرعت چند مرحله‌ای باشد، غیر فعال است. صدگان دامنه تنظیم: انتخاب عملکرد حافظه تنظیمات فرکانس هنگام توقف 0: تنظیم فعال است. 1: فعال در هنگام run، پس از توقف پاک می‌شود. 2: فعال در هنگام run، پس از دریافت فرمان توقف پاک می‌شود.	0X0000	○
P08.45	نرخ تغییر فرکانس ترمینال UP	0.01تا 50.00Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.46	نرخ تغییر فرکانس ترمینال DOWN	0.01 تا 50.00Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.47	عملکرد تابع ترمینال UP/DOWN هنگامی که درایو خاموش گردد	0x000–0x111 **رقم یکان**: انتخاب عملکرد هنگام خاموش شدن. 0: ذخیره پس از خاموش شدن 1: پاک شدن پس از خاموش شدن **رقم دهگان**: انتخاب عملکرد هنگامی که MODBUS قطع گردد 0: ذخیره پس از خاموش شدن 1: پاک شدن پس از خاموش شدن **رقم صدگان**: انتخاب عملکرد هنگامی که دیگر نوع‌های کانال‌های تعیین فرکانس رفرنس قطع می‌شود 0: ذخیره پس از خاموش شدن 1: پاک کردن پس از خاموش شدن	0X0000	○
P08.48	MSB مصرف توان اولیه	این پارامتر برای تنظیم مقدار اولیه مصرف توان تنظیم می‌شود. مقدار اصلی مصرف برق= P08.48 X 1000 + P08.49(kWh)	0	○
P08.49	LSB مصرف توان اولیه	دامنه تنظیمP08.48 : 0 تا 59999 دامنه تنظیمP08.49 :0.0 تا 999.9	0.0	○
P08.50	ترمز شار مغناطیسی	این پارامتر برای فعال‌کردن شار مغناطیسی استفاده می‌شود. 0: غیر فعال است. 150–100: هرچه ضریب بزرگ‌تر باشد، ترمزگیری قویتر است. درایو افزایش شار مغناطیسی را برای کاهش سرعت موتور استفاده می‌شود. انرژی تولید شده توسط موتور در هنگام ترمز گیری با افزایش شار مغناطیسی می‌تواند به انرژی گرمایی تبدیل شود .درایو حتی در دوره شار مغناطیسی به‌طور مداوم وضعیت موتور را کنترل می‌کند .بنابراین از شار مغناطیسی می‌توان در توقف موتور و همچنین تغییر سرعت چرخش موتور استفاده‌کرد . مزایای دیگر آن عبارتند از:	0	●

		ترمز بلافاصله پس از دستور توقف: نیازی به صبر کردن برای تضعیف شار مغناطیسی و سپس ترمز دینامیکی نیست . خنک سازی مؤثرتر برای موتورها: در این نوع ترمز شار مغناطیسی، جریان استاتور نسبت به جریان روتور بیشتر افزایش می‌یابد و خنک شدن استاتور موتور راحت‌تر و مؤثرتر از روتور موتور است.		
P08.51	ضریب تنظیم جریان در سمت ورودی	این پارامتر برای تنظیم جریان نمایش داده شده در سمت ورودی AC استفاده می‌شود. دامنه تنظیمات: 0.00-1.00	0.56	○
۹-۱۰- گروه P09: تابع کنترل PID				
P09.00	انتخاب کانال رفرنس PID	هنگامی که انتخاب کانال فرکانس (P00.06، P00.07) عدد ۷ باشد یا انتخاب کانال تنظیم ولتاژ (P04.27)عدد ۶ باشد، درایو در مد کنترل سرعت از خروجیPID می‌باشد. این پارامتر در تابع کنترلPID ، رفرنس را تعیین می‌کند. 0: کانال صفحه‌کلید(P09.01) 1: کانال آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 2: کانال آنالوگAI2 3: کانال آنالوگAI3 4رفرنس پالسی از طریق HDI 5: رفرنس سرعت چند مرحله‌ای 6: ارتباط شبکه:MODBUS : رفرنس به‌صورت نسبی بوده و ۱۰۰٪ تنظیم آن برابر با ۱۰۰٪ پاسخ سیستم کنترل شده‌است. سیستم با توجه به مقدار نسبی (۰ تا ۱۰۰.۰٪) محاسبه می‌شود. توجه داشته‌باشید :مرجع سرعت چند مرحله‌ای، با تنظیم پارامترهای گروه P10 تحقق می‌یابد.	0	○
P09.01	رفرنس PID توسط صفحه‌کلید پانل	وقتی0 = P09.00 ، پارامتر رفرنس از طریق پانل دستگاه توسط این پارامتر تنظیم می‌شود. دامنه تنظیمات: 100%- تا % .100	0.0%	○
P09.02	انتخاب کانال فیدبک PID	کانال PID را با پارامتر انتخاب کنید. 0: ورودی آنالوگ AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه‌کلید). 1: ورودی آنالوگAI2 2: ورودی آنالوگAI3 3: ورودی دیجیتال پالسیHDI 4: فیدبک از طریق شبکه ارتباطMODBUS 5: MAX(AI2, AI3) : ماکزیمم مقدار هر کدام از ورودیهای آنالوگ AI2 و AI3 توجه: کانال رفرنس و کانال فیدبک نمی‌توانند کاملاً یکی شوند چرا که در اینصورت تابع PID نمی‌تواند کار کند.	0	○
P09.03	مشخصه خروجی PID	0: خروجی PID مثبت است. هنگامیکه سیگنال فیدبک از مقدار رفرنس PID بیشتر شود خروجی فرکانس اینورترکاهش می‌یابد تا تابعPID به تعادل برسد. به‌طور مثال می‌توان به کنترل PID در کشش جمع کن‌ها در صنایع سیم و کابل و پلاستیک و کاغذ اشاره کرد. 1: خروجی PID منفی است. هنگامیکه سیگنال فیدبک از مقدار رفرنس PID بیشتر شود خروجی فرکانس اینورترافزایش می‌یابد تا تابعPID به تعادل برسد. به‌طور مثال این تابع در کنترل کشش بازکن های استفاده می‌شود.	0	○

P09.04	گین تناسبی (Kp)	این پارامتر تنظیم گین تناسبی (پوروپورشنال) P در تابع PID می‌باشد. P شدت تغییر پاسخ به تغییرات پله‌ای فیدبک صرفنظر از عملکرد انتگرال و دیفرانسیل تابع PID را تعیین می‌کند. پارامتر ۱۰۰ به این معنی است که افست مقدار رفرنس و مقدار فیدبک PID ، ۱۰۰٪ باشد. دامنه تنظیمات: 0.00-100.00	1.00	○
P09.05	زمان انتگراتور (Ti)	بخش انتگراتور (I) واحد PID سرعت منحنی پاسخ را با انتگرال‌گیری از انحراف فیدبک و رفرنس تعیین می‌کند. هنگامی که انحراف فیدبک و رفرنس PID مقدار 100٪ باشد، زمان انتگرال تنظیمی عبارت از زمان تغییر پیوسته فرکانس و یا ولتاژ (صرف‌نظر از اثر گین تناسبی و اثر دیفرانسیل) برای رسیدن به حداکثر فرکانس (P00.03) یا حداکثر ولتاژ(P04.31) می‌باشد. در زمان انتگرال کوتاه‌تر، سرعت پاسخ سریع‌تر و نوسانی‌تر می‌تواند باشد. دامنه تنظیمات: 0.01-10.00 ثانیه	0.10s	○
P09.06	زمان دیفرانسیل (Td)	بخش دیفرانسیل (D) تعیین کننده شدت نرخ تغییر یا شیب منحنی پاسخ توسط واحد PID را هنگامیکه اقدام به انتگرال انحراف فیدبک به رفرنس را انجام می‌دهد، می‌باشد. در حقیقت بخش مشتق گیر (D) در واحد PID به شیب انحراف فیدبک و رفرنس حساسیت نشان‌می‌دهد و هر چقدر این شیب تندتر باشد پاسخ قوی‌تر خواهد بود. اگر فیدبک در ۱۰۰٪ این زمان تغییر کند رگولاسیون صرف‌نظر از تابع انتگرال و پروپورشنال، ماکزیمم خروجی فرکانس (P00.03) یا حداکثر ولتاژ (P04.31) خواهد بود. زمان مشتق‌گیری طولانی‌تر شدت رگولاسیون قوی‌تر را ایجاد می‌کند. دامنه تنظیمات: 0.01 -10.00 ثانیه	0.00s	○
P09.07	سیکل نمونه‌برداری (T)	این پارامتر به‌معنای سیکل نمونه گیری از فیدبک است. مدولاتور در هر سیکل نمونه گیری محاسبه می‌کند. سیکل نمونه‌برداری طولانی‌تر، سرعت پاسخ آرام‌تر است. دامنه تنظیمات: 0.000-10.000s	0.100s	○
P09.08	محدودکننده انحراف کنترل PID	این پارامتر مقدار انحراف خروجی سیستم PID نسبت رفرنس در سیستم حلقه بسته‌است. همان طور که در نمودار زیر نشان داده‌شده‌است، تنظیم کننده‌PID در حد انحراف متوقف می‌شود. عملکرد را به‌درستی تنظیم کنید تا دقت و پایداری سیستم را تنظیم کنید.  محدوده تنظیم: 0.0-100%	0.0%	○
P09.09	حد بالایی خروجی PID	از این پارامترها برای تنظیم حد بالا و پایین خروجی تنظیم کننده PID استفاده می‌شود.100.0 ٪ مربوط به حداکثر فرکانس یا حداکثر ولتاژ(P04.31) است. دامنه تنظیمP09.09: P09.10 تا 100.0٪ دامنه تنظیمP09.10: -100.0٪ تاP09.09	100.0%	○
P09.10	حد پایینی خروجی PID		0.0%	○
P09.11	آستانه تشخیص قطع مقدار فیدبک	با این پارامتر آستانه تشخیص مقدار فیدبک PID که نشانه قطع ورودی فیدبک به درایو می‌باشد، را تنظیم کنید، هنگامی که مقدار تشخیص کوچک‌تر یا برابر با این مقدار باشد و مدت زمان دوام بیش از	0.0%	○

P09.12	زمان ماندگاری قطع فیدبک	مقدار تعیین‌شده در P09.12 باشد، درایو" فالت آفلاین فیدبک PID" گزارش می‌دهد و صفحه نمایشگر" PIDE " را نمایش می‌دهد.  محدوده تنظیم P09.11: 0.0-100% محدوده تنظیم P09.12: 0.0-3600s	1.0s	○
P09.13	تنظیمات تابع PID	0x0000–0x1111 **رقم یکان پارامتر:** 0: هنگامی که فرکانس به‌حد بالا و پایین می‌رسد، سیستم در وضعیت انتگرال‌گیری بماند. این حالت متصور است که برای سیستم به تداوم زمان بیشتری نیاز است تا به شرایط پایدار برسد و انتگراتور ترند را تغییر خواهد داد . 1: هنگامی که فرکانس به‌حد بالا و پایین می‌رسد، انتگرال‌گیری متوقف شود **رقم دهگان پارامتر**: رفرنس فرکانس B ماکزیمم فرکانس خروجی باشد. (P00.08=0) 0 : کنترل PID هم جهت با جهت اصلی تنظیم‌شده عمل نماید. اگر خروجی کنترل PID بخواهد خلاف جهت حرکت جاری را اعمال نماید سیستم، اجبارا خروجی را صفر نگاه دارد. 1: مخالف با جهت اصلی تنظیم‌شده **رقم صدگان پارامتر**: رفرنس فرکانس B ماکزیمم فرکانس خروجی باشد. (P00.08=0) 0: محدود کردن به حداکثر فرکانس 1: محدود کردن به فرکانسA **رقم هزارگان پارامتر:** 0: فرکانسA + B ، بافر فرکانس A نامعتبر است 1: فرکانسA + B ، بافر فرکانس A معتبر است ACC / DEC با زمان ACC 4 از P08.04 تعیین می‌شود.	0x0001	○
P09.14	گین تناسبی در فرکانس پایین (Kp)	0.00-100.00	1.00	○
P09.15	زمان ACC/DEC فرمان PID	0.0-100.0s	0.0s	○
P09.16	زمان فیلتر خروجی PID	0.000-10.000s	0.000s	○
۹-۱۱- گروه P10 : کنترل سرعت چند مرحله‌ای و PLC ساده				
P10.00	PLC ساده	0: توقف پس از یک‌بار اجرا. پس از اتمام یک چرخه، باید دوباره به درایو فرمان داده شود. 1: پس از یک‌بار اجرا در مقدار فرکانس و جهت چرخش نهایی Run بماند. پس از اتمام سیگنال، درایو فرکانس و جهت آخرین اجرا را حفظ خواهد کرد.	0	○

		2: تکرار سیکل اجرا. درایو تا زمان دریافت فرمان توقف ادامه خواهد داشت و سپس سیستم متوقف می‌شود.		
P10.01	حافظه PLC ساده	0: با رفتن برق چیزی ذخیره نمی‌شود. 1: با رفتن برق، PLC مرحله و فرکانس اجرا را در حافظه ضبط می‌کند.	0	○
P10.02	سرعت پله‌ای 0	100.0٪ تنظیمات فرکانس مربوط به حداکثر فرکانس P00.03 است. هنگام انتخاب اجرای PLC ساده ، P10.02 تاP10.33 را تنظیم کنید تا فرکانس اجرا و جهت همه مراحل مشخص شود.	0.0%	○
P10.03	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای 0	توجه: مقدار منفی به‌معنای چرخش معکوس است.	0.0s	○
P10.04	سرعت پله‌ای ۱		0.0%	○
P10.05	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱		0.0s	○
P10.06	سرعت پله‌ای ۲		0.0%	○
P10.07	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۲	سرعت چند مرحله‌ای در محدوده fmax - تا fmax است و می‌توان آن را به‌طور مداوم تنظیم کرد. در درایوهای سری VX40 می‌توانند سرعت ۱۶ پله‌ای را که با ترکیب ترمینال‌های چند مرحله‌ای ۱-۴ انتخاب می‌شود، تنظیم کنند که مربوط به‌سرعت ۰ تا سرعت ۱۵ است.	0.0s	○
P10.08	سرعت پله‌ای ۳		0.0%	○
P10.09	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۳		0.0s	○
P10.10	سرعت پله‌ای ۴		0.0%	○
P10.11	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۴	وقتی terminal1 = terminal 2 = terminal 3 = terminal 4 = OFF ، ورودی فرکانس از طریق کد P00.06 یا P00.07 انتخاب می‌شود .وقتی تمام ترمینال‌ها خاموش نباشند، در چند مرحله اجرا می‌شود که دارای اولویت صفحه‌کلید، مقدار آنالوگ، پالس با سرعت بالا، PLC و ورودی فرکانس شبکه است. حداکثر سرعت ۱۶ پله را از طریق کد ترکیبی ترمینال ۱، ترمینال ۲، ترمینال ۳ و ترمینال ۴ انتخاب کنید.	0.0s	○
P10.12	سرعت پله‌ای ۵		0.0%	○
P10.13	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۵	شروع و توقف اجرای چند مرحله‌ای با پارامتر P00.06 تعیین می‌شود، رابطه بین ترمینال ۱ (۱۶) ، ترمینال ۲ (۱۷) ، ترمینال ۳ (۱۸) ، ترمینال ۴ (۱۹) و سرعت چند مرحله‌ای مطابق جدول ذیل است:	0.0s	○
P10.14	سرعت پله‌ای ۶		0.0%	○
P10.15	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۶		0.0s	○
P10.16	سرعت پله‌ای ۷		0.0%	○
P10.17	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۷		0.0s	○
P10.18	سرعت پله‌ای ۸		0.0%	○

ترمینال ۱	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
ترمینال ۲	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
ترمینال ۳	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
ترمینال ۴	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
مرحله	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	
ترمینال ۱	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	
ترمینال ۲	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
ترمینال ۳	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	

P10.19	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۸	ترمینال ۴ مرحله	ON ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵	ON ON ON ON ON ON ON ON	0.0s	○
P10.20	سرعت پله‌ای ۹	دامنه تنظیم P10.(2n,1<n<17): -100.0_100.0%			0.0%	○
P10.21	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۹	دامنه تنظیم P10.(2n+1,1<n<17): 0.0-6553.5(min)			0.0s	○
P10.22	سرعت پله‌ای ۱۰				0.0%	○
P10.23	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۰				0.0s	○
P10.24	سرعت پله‌ای ۱۱				0.0%	○
P10.25	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۱				0.0s	○
P10.26	سرعت پله‌ای ۱۲				0.0%	○
P10.27	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۲				0.0s	○
P10.28	سرعت پله‌ای ۱۳				0.0%	○
P10.29	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۳				0.0s	○
P10.30	سرعت پله‌ای ۱۴				0.0%	○
P10.31	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۴				0.0s	○
P10.32	سرعت پله‌ای ۱۵				0.0%	○
P10.33	مدت زمان کار با سرعت پله‌ای ۱۵				0.0s	○
P10.34	زمان ACC/DEC پله‌های ۰ تا ۷ PLC ساده	جزئیات در دستورالعمل زیر آمده است: پارامتر | بیت دودویی | مرحله | ACC / DEC 0 | ACC / DEC 1 | ACC / DEC 2 | ACC / DEC 3			0×0000	○

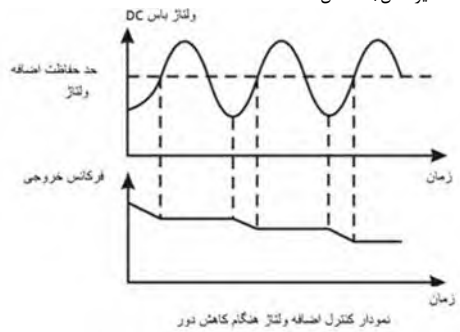
P10.35	زمان ACC/DEC پله‌های ۸ تا ۱۵ PLC ساده	بعد از اینکه کاربران زمان ACC / DEC مربوطه را انتخاب کردند ، ۱۶ بیت باینری ترکیبی به هگز تغییر داده و سپس پارامترهای توابع مربوطه را عدد دهی می‌نمایند. دامنه تنظیمات: 0X0000-0XFFFF	0×0000	○

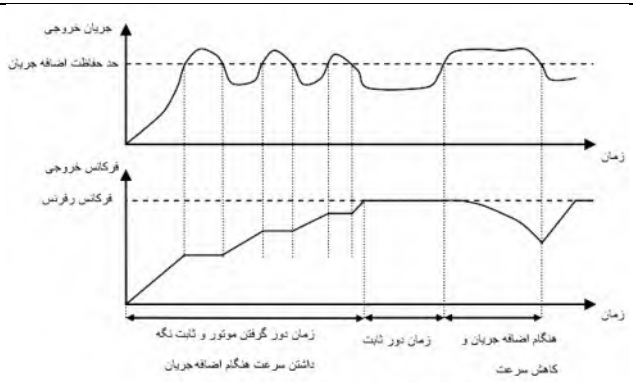
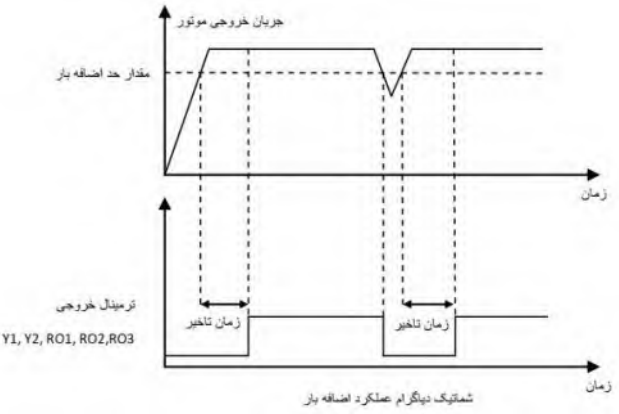
P10.34	۰	BIT0	BIT1	00	01	10	11
	۱	BIT2	BIT3	00	01	10	11
	۲	BIT4	BIT5	00	01	10	11
	۳	BIT6	BIT7	00	01	10	11
	۴	BIT8	BIT9	00	01	10	11
	۵	BIT 10	BIT11	00	01	10	11
	۶	BIT 12	BIT 13	00	01	10	11
	۷	BIT 14	BIT 15	00	01	10	11
P10.35	۸	BIT0	BIT1	00	01	10	11
	۹	BIT2	BIT3	00	01	10	11
	۱۰	BIT4	BIT5	00	01	10	11
	۱۱	BIT6	BIT7	00	01	10	11
	۱۲	BIT8	BIT9	00	01	10	11
	۱۳	BIT 10	BIT11	00	01	10	11
	۱۴	BIT 12	BIT 13	00	01	10	11
	۱۵	BIT 14	BIT 15	00	01	10	11

P10.36	راه‌اندازی مجدد PLC	0: از مرحله اول دوباره راه‌اندازی شود: تابع پس از توقف در حین اجرا (علت آن فرمان توقف، خطا یا از قطع فاز است)، از مرحله اول راه‌اندازی مجدد می‌گردد. 1: ادامه از فرکانس توقف به اجرا؛ در صورت توقف در حین اجرا (علت آن فرمان توقف و خطا است)، درایو زمان اجرا را به‌طور خودکار ضبط می‌کند، پس از راه‌اندازی مجدد وارد مرحله ضبط شده می‌شود و باقی مانده اجرا را انجام می‌دهد.	0	◎
P10.37	واحد زمان در چند پله‌ای	0: ثانیه‌ها؛ زمان اجرای تمام مراحل در ثانیه محاسبه می‌شود. 1: دقیقه‌ها؛ زمان اجرای تمام مراحل با دقیقه محاسبه می‌شود.	0	◎

۹-۱۲- گروه P11 : پارامترهای حفاظت‌های الکتریکی

P11.00	حفاظت قطع فاز	0x000–0x111 **رقم یکان تنظیم**: 0: حفاظت در برابر قطع فاز ورودی غیرفعال می‌شود 1: حفاظت در برابر قطع فاز ورودی فعال می‌شود **رقم دهگان**: 0: حفاظت در برابر قطع فاز خروجی غیرفعال می‌شود 1: حفاظت در برابر قطع فاز خروجی فعال می‌شود **رقم صدگان**: 0: حفاظت سخت افزاری قطع فاز ورودی غیرفعال می‌شود 1: حفاظت سخت افزاری قطع فاز ورودی فعال می‌شود	0x111	
P11.01	کاهش فرکانس به‌هنگام قطع برق لحظه‌ای	0: غیر فعال 1: فعال	0	○
P11.02	نرخ کاهش فرکانس به‌هنگام قطع لحظه‌ای برق	محدوده تنظیم: 0.00Hz/s- P00.03 (فرکانس حداکثر) با از دست دادن برق شبکه، ولتاژ باس به نقطه کاهش فرکانس ناگهانی می‌رسد و درایو شروع به کاهش فرکانس با نرخ تنظیمی P11.02 می‌نماید، تا درایو دوباره به شرایط نرمال برسد. این عمل	10.00 Hz/s	○

		کمک می‌کند تا توان مصرفی کاهش یافته و دایو تا زمان برگشت به شرایط نرمال شبکه به کار خود ادامه دهد. سطح ولتاژ شبکه: 380V کاهش فرکانس در آستانه ولتاژ لینک DC: 460V توجه: 1. پارامتر را به‌درستی تنظیم کنید تا از توقف ناشی از شوک کاهش توان در شبکه به‌هنگام سوئیچینگ شبکه جلوگیری شود. 2. برای فعال‌کردن این عملکرد، حفاظت از قطع فاز ورودی را غیرفعال کنید.		
P11.03	حفاظت اضافه ولتاژ	این حفاظت به‌صورت پیش‌فرض کارخانه فعال می‌باشد و درایو را از اضافه ولتاژ ناشی از انرژی برگشتی ناشی از کاهش سریع دور در بارهای اینرسی دار حفاظت می‌کند. آستانه اضافه ولتاژ پارامتر P11.04 می‌باشد. پارامتر P11.03: 0: غیر فعال; 1: فعال  نمودار کنترل اضافه ولتاژ هنگام کاهش دور	1	○
P11.04	تنظیم آستانه اضافه ولتاژ	120-150% (ولتاژ باس استاندارد) (380V)	136%	○
		120-150% (ولتاژ باس استاندارد) (220V)	120%	
P11.05	انتخاب تابع حفاظتی کنترل جریان	این تابع به‌هنگام افزایش سرعت درایو و عدم توانایی تأمین انرژی جنبشی بار که باعث افزایش جریان درایو از حد پارامتر P11.06 می‌گردد عمل کرده و افزایش سرعت درایو را متوقف می‌نماید و با نرخ کاهش پارامتر P11.07 سرعت را پایین‌تر می‌آورد تا اینکه جریان به مقدار زیر جریان حدی رسیده و سپس اجازه مجدد افزایش سرعت را می‌دهد. این تدبیر باعث می‌شود تا از خطای اضافه جریان و تریپ درایو جلوگیری به عمل آید و در صورت تنظیم اشتباه شتاب افزاینده درایو به‌صورت خود کنترل حفاظت گردد.	01	◎
P11.06	آستانه محدود کردن جریان		160.0%	◎
P11.07	نرخ کاهش فرکانس به‌هنگام محدود شدن جریان		10.00 Hz/s	◎

		 منحنی کنترل اضافه جریان با تنظیم سرعت دامنه تنظیم پارامتر P11.05 : 0x00–0x11 **رقم یکان پارامتر**: حد جریان 0: غیر فعال است 1: همیشه فعال است **رقم دهگان پارامتر**: هشدار اضافه‌بار 0: فعال است. 1: غیر فعال است دامنه تنظیم P11.06 : 50.0 تا 200.0٪ (متناظر با جریان نامی درایو) دامنه تنظیم P11.07 :0.00 تا 50.00Hz/s		
○	0×000	هنگامیکه جریان خروجی درایو یا موتور بالاتر از P11.09 است و مدت زمان آن بیش از P11.10 است، در این موارد پیش آلارم اضافه‌بار در خروجی قرار می‌گیرد.	تابع آلارم اضافه‌بار موتور / درایو	P11.08
○	150%		مقدار آلارم جریان اضافه‌بار	P11.09
○	1.0s	 شماتیک دیاگرام عملکرد اضافه بار دامنه تنظیم P11.08 : 0x000~0x131 تعریف و فعال‌کردن آلارم اضافه‌بار درایو یا موتور **رقم یکان:** 0: آلارم اضافه‌بار موتور، مطابق با جریان نامی موتور 1: آلارم اضافه‌بار درایو، مطابق با جریان نامی درایو	زمان تشخیص آلارم اضافه‌بار	P11.10

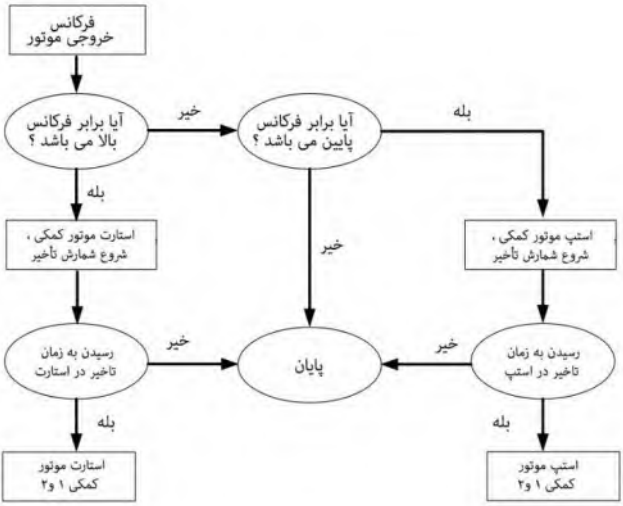
		2: آلارم اضافه گشتاور یا بی‌بار شدن متناظر با گشتاور موتور **رقم دهگان:** 0: درایو پس از آلارم کم‌بار به کار خود ادامه می‌دهد 1: درایو پس از آلارم کم‌بار به کار خود ادامه می‌دهد و درایو پس از خطای اضافه‌بار متوقف می‌شود 2: درایو پس از آلارم اضافه‌بار به کار خود ادامه می‌دهد و درایو پس از خطای کم‌بار متوقف می‌شود 3: درایو هنگام اضافه‌بار یا کم‌بار متوقف می‌شود. **رقم صدگان:** 0: تشخیص تمام شرایط کاری 1: تشخیص در هنگام Run با سرعت ثابت **رقم هزارگان**: انتخاب انتگرال اضافه‌بار 0: انتگرال اضافه‌بار معتبر نیست 1: انتگرال اضافه‌بار معتبر است خروجی تابع آلارم اضافه‌بار شماره ۱۴ و خروجی تابع کم‌بار شماره ۱۵ تنظیم پارامترهای P06.01 تا P06.04 می‌باشد محدوده تنظیم پارامتر P11.08: 0000 تا 1131 محدوده تنظیم پارامتر P11.09 : P11.11-200% محدوده تنظیم پارامتر P11.10 : 0.1 تا 3600.0s		
P11.11	سطح تشخیص آلارم کم شدن بار موتور	اگر جریان درایو یا جریان خروجی کمتر از P11.11 باشد و مدت ماندگاری آن فراتر از P11.12 باشد، درایو آلارم کم‌بار را هشدار می‌دهد. این آلارم معمولاً برای موتورهایی که با تسمه به بار مکانیکی وصل شده‌اند و نیاز دارند که در صورت پاره شدن تسمه آلارم داشته‌باشند قابل استفاده می‌باشد.	50%	○
P11.12	زمان تشخیص آلارم بار کم	دامنه تنظیم P11.11 : 0 تا P11.09 دامنه تنظیم P11.12 :0.1 تا 3600.0s	1.0s	○
P11.13	تابع حفاظت ولتاژ کم و تابع ریست (Reset) اتوماتیک	عملکرد ترمینال‌های خروجی فالت در ولتاژ کم، و فعال / غیرفعال کردن ریست اتوماتیک انتخاب می‌شود. 0x00–0x11 **رقم یکان:** 0: ایجاد خطا به‌هنگام وقوع ولتاژ کم 1: با وقوع ولتاژ کم اقدامی صورت نگیرد **رقم دهگان:** 0: مجوز به تابع ریست اتوماتیک 1: عدم مجوز به تابع ریست اتوماتیک	0x00	○
P11.16	انتخاب توابع اضافی	0x00–0x11 **رقم یکان**: انتخاب تابع کاهش فرکانس به‌هنگام افت ولتاژ 0: غیر فعال 1: فعال **رقم دهگان**: گزینه زمان شتاب ACC2 / DEC2 0: گزینه زمانACC2 / DEC2 غیر فعال شود. 1: گزینه زمانACC2 / DEC2 فعال شود و هنگامیکه فرکانس بیشتر از محدوده P08.36 گردد. زمان شتاب از ACC / DEC به زمان ACC2/DEC2 سوئیچ می‌شود.	0x00	○
۹-۱۳- گروه P13 : پارامترهای رزرو				
P13.13	جریان تابع ترمز اتصال کوتاه		0.0%	○

P13.14	زمان ماندگاری ترمز قبل از راه‌اندازی (مگنتایز کردن موتور)	وقتی پارامتر استارت مقدار صفر تنظیم گردد (P01.00 = 0) و همچنین پارامتر P13.14 را روی مقدار غیر صفر تنظیم کنید در اینصورت درایو قبل از شروع به راه اندازی وارد تابع ترمز اتصال کوتاه می‌شود. همچنین هنگامی که فرکانس جاری درایو در هنگام توقف درایو کمتر از P01.09 است و همچنین پارامترP13.15 را روی مقدار غیر صفر تنظیم کنید درایو ابتدا تابع ترمز کوتاه اتصال را انجام داده و سپس ترمزDC را در زمان تعیین‌شده توسط P01.12 انجام می‌دهد. (رجوع به دستورالعمل P01.09 – P01.12) دامنه تنظیم P13.13: 0.0 تا 150.0% (جریان نامی درایو) دامنه تنظیم P13.14: 0.00 تا 50.00sدامنه تنظیم P13.15: 0.00 تا 50.00s	0.00s	○
P13.15	زمان ماندگاری ترمز هنگام توقف		0.00s	○
۹-۱۴- گروه P14 : ارتباط سریال				
P14.00	انتخاب آدرس درایو	دامنه تنظیم آدرس: ۱ تا ۲۴۷ آدرس کلیه درایوها به‌عنوان اسلیو (Slave) می‌بایست بین ۱ تا ۲۴۷ تنظیم گردد و آدرس هر درایو به‌صورت منحصر و یکتا می‌باشد. وقتی مستر (master) در حال نوشتن فریمی جهت ابلاغ به کلیه Slaveها می‌باشد آدرس صفر را انتخاب می‌کند. لذا همه اسلیو های موجود در فیلدباسMODBUS می‌توانند این فریم را دریافت کنند، اما اسلیوها جواب نمی‌دهد.(Broadcast) این نکته اساسی برای ارتباط Point to Point بین سیستم بالادست و درایو است. توجه: آدرس اسلیو نمی‌تواند 0 باشد.	1	○
P14.01	نرخ انتقال داده بین درایو و سیستم فرمان شبکه (Baudrate)	سرعت انتقال دیتا بین سیستم کنترل مرکزی و درایو را تنظیم کنید. 0:1200BPS 1:2400BPS 2:4800BPS 3:9600BPS 4:19200BPS 5:38400BPS 6:57600BPS 7: 115200BPS توجه: این نرخ انتقال دیتا بایستی دقیقاً با سیستم مرکزی شبکه یکی باشد. در غیر این صورت، ارتباط برقرار نمی‌شود.	4	○
P14.02	نوع فریم مدباس	تعریف فریم داده بین سیستم کنترل مرکزی و درایو باید یکسان باشد .در غیر این صورت، ارتباط برقرار نمی‌شود. 0: بدون بیت پریتی (N، 1،8) برایRTU 1: پریتی زوج (E,8,1) برای RTU 2: پریتی فرد (O,8,1) برای RTU 3: بدون بیت پریتی(N,8,2) برای RTU 4: پریتی زوج (E,8,2) برای RTU 5: پریتی فرد (O,8,1) برای RTU 6: بدون بیت پریتی(N,7,1) برای ASCII 7: پریتی زوج (E,7,1) برای ASCII 8: پریتی فرد (O,7,1) برای ASCII 9: بدون بیت پریتی(N,7,2) برای ASCII 10: پریتی زوج (E,7,2) برای ASCII 11: پریتی فرد (O,7,2) برای ASCII	1	○

		12: بدون بیت پریتی(N,8,1) برای ASCII 13: پریتی زوج (E,8,1) برای ASCII 14: پریتی فرد (O,8,1) برای ASCII 15: بدون بیت پریتی(N,8,2) برای ASCII 16: پریتی زوج (E,8,2) برای ASCII 17: پریتی فرد (O,8,2) برای ASCII		
P14.03	تأخیر پاسخ	0–200msفاصله زمانی است که درایو داده‌ها را دریافت می‌کند و آنها را به سیستم کنترل مرکزی می‌فرستد .اگر تأخیر پاسخ کوتاه‌تر از زمان پردازش سیستم باشد، پس زمان تأخیر پاسخ زمان پردازش سیستم است، اگر تأخیر پاسخ بیشتر از زمان پردازش سیستم باشد، پس از مبادله سیستم با داده‌ها، تا زمان رسیدن تأخیر پاسخ منتظر می‌ماند تا داده‌ها به سیستم کنترل مرکزی ارسال شود.	5	○
P14.04	خطای زمان اضافی ارتباط با شبکه	بازه تنظیم: 0.1-60.0s وقتی پارامتر 0.0 تنظیم می‌شود، این پارامتر غیر فعال است .وقتی پارامتر غیر صفر تنظیم شود، اگر فاصله زمانی بین دو ارتباط از اضافه زمان ارتباط بیشتر باشد، سیستم " خطای ارتباطات ۴۸۵" (CE) را گزارش می‌کند .عموماً این پارامتر را غیر فعال تنظیم می‌کنند.	0.0s	○
P14.05	پردازش خطای انتقال	0: آلارم و توقف آزادانه 1: بدون آلارم و ادامه به کار خود 2: بدون آلارم و توقف انتقال دیتا مطابق با روتین (فقط تحت کنترل ارتباطات) 3: بدون آلارم و توقف انتقال دیتا مطابق با روتین (تحت همه مدهای کنترل)	0	○
P14.06	پردازش ارتباطات	**رقم یکان**: 0: مد ارتباط با پاسخ: درایو به تمام دستورات خواندن و نوشتن نمایشگر بالایی پاسخ می‌دهد. 1: مد ارتباط بدون پاسخ؛ درایو فقط به دستور خواندن غیر از دستور نوشتن درایو پاسخ می‌دهد .با این روش می‌توان بازده ارتباطی را افزایش داد. **رقم دهگان**: 0: رمزگذاری (Encrypting) ارتباط معتبر است 1: رمزگذاری ارتباط معتبر نیست	0x00	○
P14.07	فرمان‌های با آدرس تعریف‌شده توسط کاربر	**0x0000~0xFFFF**	0x1000	○
P14.08	فرمان‌های با آدرس تعریف‌شده توسط کاربر	**0x0000~0xFFFF**	0x2000	○
۹-۱۵- گروه P17 : توابع مانیتورینگ				
P17.00	فرکانس تنظیم	نمایش فرکانس تنظیم جاری دامنه تنظیم:0.00Hz-P00.03	/	●
P17.01	فرکانس خروجی	نمایش فرکانس خروجی جاری دامنه تنظیم: 0.00Hz-P00.03	/	●
P17.02	فرکانس رمپ	نمایش فرکانس رفرنس رمپ جاری محدوده: 0.00Hz-P00.03	/	●

P17.03	ولتاژ خروجی	نمایش ولتاژ خروجی جاری محدوده: 0-1200V	/	●
P17.04	جریان خروجی	نمایش جریان خروجی جاری محدوده: 0.0-3000.0A	/	●
P17.05	سرعت موتور	نمایش سرعت چرخش موتور. محدوده: 0-65535M	/	●
P17.08	توان موتور	نمایش توان مصرفی جاری محدوده: -300_300%	/	●
P17.09	گشتاور خروجی	نمایش گشتاور خروجی محدوده: -250.0_250.0%	/	●
P17.10	فرکانس موتور ارزیابی‌شده	فرکانس ارزیابی‌شده روتور موتور ;محدوده: 0.00Hz تا P00.03	/	●
P17.11	ولتاژ باس DC	نمایش ولتاژ باس DC فعلی درایو; محدوده: 0.0 تا 2000.0V	/	●
P17.12	اعلام وضعیت ترمینال‌های ورودی -ON OFF	نمایش حالت ترمینال‌های ورودی سوئیچ فعلی درایو محدوده: 0000-00FF Bit8 Bit7 Bit6 Bit5 Bit4 Bit3 Bit2 Bit1 Bit0 HDI S8 S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1 مثال:0x1FF 1 1 1 1 1 1 1 1 1	/	●
P17.13	اعلام وضعیت ترمینال‌های خروجی -ON OFF	نمایش حالت ترمینال‌های خروجی سوئیچ فعلی درایو Bit3 Bit2 Bit1 Bit0 RO2 RO1 HDO Y مثال:0xF 1 1 1 1 محدوده: 0000-000F	/	●
P17.14	تنظیم دیجیتال فرکانس	نمایش تنظیم فرکانس از طریق صفحه‌کلید درایو محدوده: 0.00Hz-P00.03	/	●
P17.15	رفرنس گشتاور	نمایش گشتاور داده شده، درصد گشتاور فعلی موتور. دامنه تنظیمات: (300.0%_300.0%-جریان نامی موتور)	/	●
P17.16	سرعت خطی	نمایش سرعت خطی فعلی درایو محدوده: 0-65535	/	●
P17.17	طول	نمایش طول فعلی درایو. محدوده: 0-65535	/	●
P17.18	مقدار شمارش	نمایش عدد شمارش فعلی درایو محدوده: 0-65535	/	●
P17.19	ولتاژ ورودی AI1	نمایش سیگنال ورودی AI1 آنالوگ دامنه: 0.00-10.00V	/	●
P17.20	ولتاژ ورودی AI2	نمایش سیگنال ورودی AI2 آنالوگ محدوده: 0.00-10.00V	/	●
P17.21	ولتاژ ورودی AI3	نمایش سیگنال ورودی AI2 آنالوگ محدوده: -10.00_10.00V	/	●
P17.22	فرکانس ورودی HDI	نمایش فرکانس ورودی HDI محدوده: 0.000-50.000kHZ	/	●
P17.23	مقدار رفرنس PID	نمایش مقدار مرجع PID محدوده: -100.0_100.0%	/	●

P17.24	مقدار فیدبک PID	نمایش مقدار فیدبک PID محدوده: -100.0_100.0%	/	●
P17.25	ضریب قدرت موتور	نمایش ضریب قدرت فعلی موتور محدوده: -1.00_1.00	/	●
P17.26	زمان Run بودن درایو	نمایش زمان Run بودن درایو محدوده: 0-65535min	/	●
P17.27	PLC ساده و مرحله جاری از سرعت چند پله‌ای	نمایش PLC ساده و مرحله فعلی سرعت چند مرحله‌ای محدوده: 0-15	/	●
P17.35	جریان ورودی AC	نمایش جریان ورودی در سمت AC محدوده: 0.0 تا 5000.0A	/	●
P17.36	گشتاور خروجی	نمایش گشتاور خروجی. مقدار مثبت در حالت چرخشی موتوری و منفی در چرخشی ژنراتور محدوده: -3000.0Nm تا 3000.0Nm	/	●
P17.37	برآورد اضافه‌بار موتور	0-100 (100 خطای OL1)	/	●
P17.38	خروجی PID	-100.00_100.00%	0.00%	●
P17.39	دانلود اشتباه پارامترها	000-99.99	0.00	●
۹-۱۶- گروه P24 : پارامترهای مخصوص کنترل پمپ				
P24.00	فعال سازی کنترل پمپ	0: غیر فعال 1: فعال	0	◎
P24.01	رفرنس فیدبک	0: مقدار تنظیم AI1 (از طریق پتانسیومتر آنالوگ روی صفحه). 1: مقدار تنظیمAI2 2: مقدار تنظیمAI3 3: مقدار تنظیم HDI	0	○
P24.02	انتخاب نوع رفتن به Sleep	0: sleep با فرکانس تنظیم کمتر از پارامتر P24.03 1:sleep با کمیت فیدبک (فشار آب) بزرگ‌تر از پارامتر P24.04	0	◎
P24.03	فرکانس رفتن به وضعیت Sleep	0.00 تا 100.0% (فرکانس حداکثر)	10.00 Hz	○
P24.04	مقدار کمیت فیدبک جهت رفتن به Sleep	0.00-100.0%	50.0%	○
P24.05	زمان تأخیر sleep	زمان تأخیر جهت معتبر بودن ;Sleep بازه تنظیم 0.0 تا 3600.0	5.0s	○
P24.06	انتخاب نوع بیدار شدن از sleep	0: بیدار شدن با فرکانس تنظیم بزرگ‌تر از پارامتر P24.07 1: بیدار شدن با مقدار کمیت فیدبک (فشار آب) کمتر از پارامتر P24.08	0	◎
P24.07	فرکانس بیدار شدن	0.00 تا P00.03 (فرکانس حداکثر)	20.00 Hz	○

P24.08	مقدار کمیت فیدبک جهت بیدار شدن از sleep	0.00-100.0%	10.0%	○
P24.09	کمترین زمان جهت ماندن در Sleep	0.0-3600.0s	5.0s	○
P24.10	موتور کمکی معتبر	P24.10 – P24.12 می‌تواند سه موتور ایجاد کند تا یک سیستم ساده تأمین آب تشکیل شود.	0	○
P24.11	تأخیر شروع / توقف زمان موتور کمکی ۱		5.0s	○
P24.12	تأخیر شروع / توقف زمان موتور کمکی ۲	 از P24.10 برای انتخاب موتور کمکی معتبر استفاده می‌شود. 0: بدون موتور کمکی 1: موتور کمکی ۱ معتبر است 2: موتور کمکی ۲ معتبر است 3: موتور کمکی ۱ و ۲ معتبر است دامنه تنظیم P24.11: 0.0 تا 3600.0 s دامنه تنظیم P24.12: 0.0 تا 3600.0s	5.0s	○

۱۰- اشکال یابی خطاها در درایو

در این فصل نحوه ریست کردن فالت ها و مشاهده سابقه فالت شرح داده‌شده‌است. همچنین همه پیام‌های هشدار و فالت از جمله علت احتمالی و اقدامات اصلاحی جنرال توضیح داده‌شده‌است.

فقط برقکاران واجد شرایط می‌توانند درایو را نگهداری کنند. قبل از کار روی درایو، نکات ایمنی را در بخش اقدامات احتیاطی ایمنی بخوانید.

۱۰-۱- علائم هشدار و فالت

فالت توسط نشانگر LED در روی صفحه پانل نشان داده‌شده‌است. به روال عملیاتی صفحه‌کلید مراجعه کنید. وقتی چراغ TRIP روشن است، نوع پیغام فالت روی صفحه نمایش نشان داده‌می‌شود و بیانگر مشاهده اشکال در درایو است. با استفاده از مرجع اطلاعاتی در این فصل، علت هشدار و فالت را می‌توان شناسایی و اصلاح کرد. در غیر این صورت، با شرکت پرتوصنعت تماس بگیرید.

۱۰-۲- چگونگی ریست (RESET)

درایو را می‌توان با فشار دادن شاسی

و یا از طریق ورودی دیجیتال ویا قطع و وصل مجدد برق شهر ریست کرد. وقتی عیب برطرف شد، موتور می‌تواند دوباره راه‌اندازی شود.

۱۰-۳- تاریخچه فالت

پارامتر P07.27 – P07.32 شش فالت اخیر را ذخیره می‌کند. جهت عیب یابی درایو، به کمیت‌های اندازه‌گیری شده توسط درایو، گروه پارامترهای نمایشگر(P07.33 تا P07.56) که مبین عملکرد درایو به‌هنگام بروز آخرین سه خطا می‌باشد، رجوع نمایید.

۱۰-۴- دستورالعمل‌های رفع اشکال در درایو

بعد از فالت درایو به‌صورت زیر عمل کنید:

۱. بررسی کنید که صفحه‌کلید مشکلی ندارد. در غیر این صورت، لطفاً با دفتر محلی پرتوصنعت تماس بگیرید.

۲. پارامترهای اندازه‌گیری شده قبل از وقوع خطا در گروه P07 را بررسی کرده و شرایط وقوع خطا را با توجه به پیغام خطایی که روی پانل آمده است آنالیز نمایید.

۳. جداول ذیل راه حل‌هایی را که عموماً در رفع خطاها استفاده می‌شوند عنوان کرده است و از آنها در رفع فالت کمک بگیرید.

۴. شرایط وقوع خطا را از اپراتورها پرس و جو کنید آنها می‌توانند در بررسی دقیق‌تر خطا کمکتان کنند.

۵. اگر در صورت ریست کردن فالت، مجدداً پیغام خطا تکرار شد بررسی بیشتری نمایید و از پشتیبانی خدمات تعمیرات کمک بگیرید.

کد فالت	نوع فالت	علت احتمالی	چه باید کرد
OUt1	فالت IGBTافاز U	• شتاب خیلی سریع است. • خطای ماژول IGBT • سوء عملکرد ناشی از تداخل مغناطیسی وجود دارد. • اتصال سیم‌های به درایو خوب نیست، اتصال زمین به‌درستی انجام نشده است. • ترمز مکانیکی موتور آزاد نکرده‌است.	• زمان شتاب را افزایش دهید. • واحد تغذیه را چک کنید. • سیم‌های خروجی درایو را بررسی کنید و مطمئن شوید در خروجی درایو اتصال کوتاهی دیده نمی‌شود. • شفت موتور قفل نشده باشد.
OUt2	فالت IGBTافاز V		
OUt3	فالت IGBTافاز W		
OC1	اضافه جریان به‌هنگام شتاب افزاینده	شتاب افزاینده و یا کاهنده خیلی سریع هستند. • ولتاژ شبکه بسیار کم است • قدرت درایو خیلی کم است • بار گذرا است یا غیر طبیعی داشته است. • اتصال زمین داشته است و یا در خروجی از دست دادن فاز به موتور داشته است . • تداخل شدید خارجی وجود دارد. • حفاظت اضافه ولتاژ فعال نبوده است.	• زمانهای شتاب افزاینده و یا کاهنده سرعت را زیاد نمایید. • درایو را با توان بیشتری انتخاب کنید. • بررسی کنید که آیا موتور اتصال کوتاه به زمین است یا گردش موتور روی شفت آن منظم نیست. • اتصالات خروجی را بررسی کنید. • بررسی کنید که آیا تداخل شدیدی ناشی از اتصال کوتاه ویا سوئیچینگ شبکه در اطراف درایو وجود داشته است. • تنظیم پارامترهای توابع مرتبط به‌جهت ایجاد جریان اضافی در موتور
OC2	اضافه جریان به‌هنگام شتاب کاهنده		
OC3	اضافه جریان هنگام کار با سرعت ثابت		
OV1	اضافه ولتاژ هنگام شتاب	• ولتاژ ورودی غیر طبیعی است و خارج از تلورانس استاندارد درایو است. • فیدبک انرژی زیادی وجود دارد. • اجزای ترمز وجود ندارد. • بار دارای اینرسی زیاد است و کاهش سرعت موجب انرژی برگشتی زیادی به درایو می‌گردد • ممکن است اتصالی ناقص در فازهای موتور وجود دارد. • ممکن است موتور در حال حرکت در جهت چرخش معکوس را می‌خواهد بگرداند.	• توان ورودی را بررسی کنید • بررسی کنید که آیا زمان DEC بار خیلی کوتاه است یا درایو به‌هنگام استارت، موتور در حال چرخش را بایستی به گردش در آورد. • پارامتر ترمز دینامیکی فعال نیست و یا یونیت ترمز دینامیکی خارجی نیاز می‌باشد. • تنظیم پارامترهای توابع مرتبط را بررسی کنید.
OV2	اضافه ولتاژ هنگام کاهش شتاب		
OV3	اضافه ولتاژ هنگام کار با سرعت ثابت		

UV	کاهش ولتاژ باس DC	• ولتاژ منبع تغذیه بسیار کم است. حفاظت اضافه ولتاژ فعال نیست.	• توان ورودی خط تغذیه را بررسی کنید. • تنظیم پارامترهای مرتبط را بررسی کنید.
OL1	اضافه‌بار موتور	• ولتاژ منبع تغذیه بسیار کم است. • جریان نامی تنظیم‌موتور نادرست است. اجزای مکانیکی متصل به موتور ایجاد ممانعت در چرخش منظم موتور دارند یا بارمکانیکی بیش از حد بزرگ باعث اضافه‌بار گشته‌است.	• توان ورودی خط تغذیه را بررسی کنید. • جریان نامی موتور را تنظیم مجدد کنید. بار را بررسی کنید و چک کنید موتور در دور مینیمم می‌تواند به‌راحتی بچرخد.
OL2	اضافه‌بار درایو	• شتاب خیلی سریع است. • ولتاژ منبع تغذیه بسیار کم است. • بار خیلی سنگین است. • توان موتور خیلی زیاد است. • اشکال در اتصالات قدرت درایو وجود دارد.	• زمان ACC را افزایش دهید. • پس از توقف از شروع مجدد خودداری کنید. • قدرت خط تغذیه را بررسی کنید. • اگر در راه‌اندازی هستید بایستی مشخصات درایو و بار و اتصالات قدرت درایو را دقیق بررسی نمایید.
OL3	اضافه‌بار الکتریکی	درایو با توجه به مقدار تعیین‌شده، قبل از اضافه‌بار هشدار را گزارش می‌دهد.	بار و نقطه قبل از هشدار اضافه‌بار را بررسی کنید.
SPI	قطع فاز ورودی درایو	• افت فاز یا نوسان ولتاژ ورودی فازهای R، S، T	• توان ورودی را بررسی کنید. • وضعیت اتصالات شبکه را چک کنید.
SPO	قطع فاز در خروجی درایو	خروجی فازهای U، V، W (یا سه فاز بار نامتقارن جدی بار)	• توزیع خروجی را بررسی کنید. موتور و کابل را بررسی کنید.
OH1	اضافه دمای یکسوساز ورودی	• گرفتگی مجرای هوا یا خرابی فن • دمای محیط خیلی زیاد است. • زمان اضافه‌بار طولانی است	• مجرای هوا یا فن را تمیز کنید. دمای محیط را کاهش دهید.
OH2	اضافه دمای IGBT		
EF	فالت خارجی	• اعلام خطای خارج از درایو از طریق ترمینال‌های ورودی دیجیتال Sx	• بررسی خطای خارجی
CE	فالت ارتباطات	• تنظیمات نرخ دیتا و نوع فریم • خطا در سیم کشی ارتباطات رخ می‌دهد. • آدرس ارتباطی اشتباه است.	• نرخ ارسال دیتا مناسب را تنظیم کنید. • اتصال ارتباطی را بررسی کنید • آدرس ارتباطی مناسب را تنظیم کنید.

		• تداخل شدیدی در برقراری ارتباط وجود دارد.	• از کابل شیلد دار زوج تابیده استفاده‌کنید و فیزیک نصب را از جهت اختلالات مغناطیسی بهبود ببخشید.
ItE	فالت تشخیص جریان	• اتصال برد کنترل خوب نیست • اشکال در سنسور هال جریانی • اشکال در مسیر جریان به موتور	• اتصالات خروجی را بررسی کرده و دوباره وصل کنید. • تعویض سنسور اندازه‌گیری جریان (هال سنسور) • کنترل پنل اصلی را تغییر دهید.
tE	فالت اتوتیون	• ظرفیت موتور با ظرفیت درایو مطابقت ندارد. • پارامتر نامی موتور به‌درستی تنظیم نمی‌شوند. • اختلاف مقادیر بین تنظیم خودکار پارامترها و پارامتر استاندارد بسیار زیاد است. • اضافه زمان خودکار	• مدل درایو را تغییر دهید. • پارامتر نامی را مطابق پلاک موتور تنظیم کنید. • بار موتور را خالی کرده و دوباره شناسایی کنید. • اتصال موتور را بررسی کرده و پارامتر را تنظیم کنید. • بررسی کنید که فرکانس حد بالا بالای 2/3 فرکانس نامی باشد.
EEP	فالت E^2PROM	• خطای کنترل نوشتن و خواندن پارامترها • آسیب به EEPROM	• برای تنظیم مجدد STOP/RST را فشار دهید. • کنترل پنل اصلی را تغییر دهید.
PIDE	فالت فیدبک PID	• فیدبک PID آفلاین است. • فیدبک PID دیده نمی‌شود.	• سیگنال فیدبک PID را چک کنید • سیگنال منبع PID را چک کنید. • تنظیمات فیدبک را مجدد بازبینی کنید.
bCE	فالت واحد ترمز	• خرابی مدار ترمز یا آسیب رسیدن به مقاومت ترمز • مقدار اهم مقاومت ترمز خارجی کافی نیست.	• واحد ترمز را بررسی کرده و مقاومت ترمز جدید را عوض کنید. • مقاومت ترمز را زیاد کنید. • با بخش سرویس درایو تماس بگیرید
ETH1 ETH2	فالت زمین ۱ فالت زمین 2	• خروجی درایو با زمین اتصال کوتاه دارد. • در مدار تشخیص جریان خطا وجود دارد. توان واقعی موتور با توان نامی موتور اختلاف زیادی دارد.	• بررسی کنید اتصال موتور عادی است یا خیر • سنسور اندازه‌گیری جریان (Hall sensor) را عوض کنید. • کنترل پنل اصلی را تغییر دهید. • پارامترهای موتور را به‌درستی تنظیم کنید.

dEu	فالت انحراف سرعت	• بار بیش از حد سنگین یا متوقف شده‌است.	• بار را بررسی کرده و از طبیعی بودن آن اطمینان حاصل کنید. • زمان تشخیص را افزایش دهید. • بررسی کنید که آیا پارامترهای کنترل طبیعی هستند.
STo	فالت تنظیم پارامتر	• اتصال سیم‌های صفحه‌کلید خوب یا خراب است/ • سیم صفحه‌کلید بیش از حد طولانی است و تحت‌تأثیر تداخل شدید قرار می‌گیرد • پارامترهای اتوتیون درست تنظیم‌نشده‌اند. • خطای مدار در ارتباط صفحه‌کلید و برد اصلی وجود دارد.	• سیم‌های صفحه‌کلید را بررسی کرده و از خطایی اطمینان حاصل کنید. • محیط را بررسی کنید و از منبع تداخل خودداری کنید. • پارامترهای کنترل درست تنظیم‌نشده‌اند.
END	خطای اتمام زمان کارکرد (سرویس دوره‌ای)	• زمان Running دستگاه به زمان تنظیمی کارخانه رسیده است.	• از تأمین کننده یا بخش سرویس و نگهداری بخواهید زمان را تنظیم مجدد کند.
PCE	قطع ارتباط با پانل	• کابل ارتباطی بین پانل و دستگاه بلند است. • خطای ارتباط بین کنترل و پانل وجود دارد.	• سوکت و کابل ارتباطی پانل را چک کنید. • پانل را تعویض نمایید.
DNE	اشکال در بارگذاری پارامترها	• ارتباط با پانل قطع شده‌است. • سیم رابط تا پانل خیلی بلند می‌باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می‌گردد. • داده‌های ذخیره شده در درایو منطبق با سیستم کنترل نیست .	• ارتباط با پانل را چک کنید. • مجدداً دیتاهای پانل را رفرش کنید • با بخش سرویس تماس بگیرید.
LL	فالت بی‌بار شدن موتور	• بارمکانیکی قطع شده و آلارم بی‌بار شدن موتور فعال شده‌است.	• فالت بی‌بار شدن موتور فعال است. • بار مکانیکی از موتور جدا شده‌است (پاره شدن تسمه)
PoFF	خاموش شدن سیستم	• برق شبکه به ورودی دستگاه قطع شده و ولتاژ باس DC کم می‌شود. • ولتاژ باس بسیار کم است	• شبکه برق را بررسی کنید
E-DP	خطای ارتباط با PROFIBUS/CANopen	• آدرس ارتباط صحیح نیست • اشکال در فایل GDS • مقاومت متناظر تنظیم نشده است	• تنظیمات مرتبط را چک کنید

E-CAN	خطای ارتباط با CAN	• ارتباط صحیح نیست • ارتباط متوازن نیست	• ارتباط را چک کنید • نرخ انتقال داده (Baud rate) صحیح نیست
UPE	اشکال در بارگذاری پارامترها به کی پد (پانل)	• ارتباط با پانل قطع شده‌است. • سیم رابط تا پانل خیلی بلند می‌باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می‌گردد.	• ارتباط با پانل را چک کنید. • پانل را تعویض نمایید. • با بخش سرویس تماس بگیرید.
DNE	اشکال در بارگذاری پارامترها به داخل درایو	• ارتباط با پانل قطع شده‌است. • سیم رابط تا پانل خیلی بلند می‌باشد و تداخل مغناطیسی موجب قطع ارتباط می‌گردد. • داده‌های ذخیره شده در درایو منطبق با سیستم کنترل نیست .	• ارتباط با پانل را چک کنید. • مجدداً دیتاهای پانل را رفرش کنید. • با بخش سرویس تماس بگیرید.
LL	فالت بی‌بار شدن موتور	• بارمکانیکی قطع شده و آلارم بی‌بار شدن موتور فعال شده‌است.	• فالت بی‌بار شدن موتور فعال است. • بار مکانیکی از موتور جدا شده‌است (پاره شدن تسمه)
PoFF	خاموش شدن سیستم	• برق شبکه به ورودی دستگاه قطع شده و ولتاژ باس DC کم می‌شود. • ولتاژ باس بسیار کم است.	• شبکه برق را بررسی کنید.

۱۰-۵- اشکالات جانبی نصب و راه‌اندازی درایو

نوع اشکال	علت احتمالی	چه باید کرد
درایو روشن نمی‌شود.	•کنتاکتور تغذیه وصل نیست . •فیوز ورودی سوخته‌است . •کنتاکتور تغذیه وصل نیست . •تغذیه سوئیچینگ درایو معیوب شده‌است. •ارتباط پانل به برد کنترل متصل نیست.	•ولتاژ تغذیه شبکه ورودی را اندازه‌گیری کنید اگر تغذیه درست بود و چراغ LED ولتاژ بالا روشن است اشکال یابی در درایو انجام شود.
درایو روشن می‌شود و خطایی دیده نمی‌شود ولی Run نمی‌شود.	•فرمان Run از کانال صحیح صادر نمی‌شود •شاسی پانل خراب شده‌است. •در صورتیکه فرمان از طریق ترمینال هاست، ارتباط سیمی و مارکاژ ترمینال را چک کنید.	•پارامتر P00.01 را مجدداً تنظیم کنید. •پانل را تعویض کنید. •ولتاژ فرمان روی ترمینال را چک کنید.
درایو Run می‌شود و LED نمایشگر روی پانل روشن می‌شود ولی موتور حرکت نمی‌کند.	•ارتباط سیگنال سرعت از درایو قطع است. •کانال سرعت اشتباه تنظیم‌شده است.	•پارامترهای P00.06 و P00.07 و P00.09 را چک کنید.
چرخش شفت موتور در دور پایین به‌صورت پله‌ای می‌باشد. و با بالا بردن دور تریپ جریانی می‌آید.	•گشتاور خروجی کافی نیست. •یکی از فازهای موتور قطع است ویا اشکال دارد. •درایو درست انتخاب نشده است.	•در صورتیکه در مد SVPWM هستید پارامتر بوست P04.01و P04.02 را تنظیم کنید. •اگر در مد کنترل برداری هستید موتور درست اتوتیون نشده است. •ممکن است درایو درست انتخاب نشده است. •اگر موتور دست دوم است بایستی از درایو جدا شود و می‌گر زده شود تا از سلامتی موتور اطمینان حاصل شود.
لرزش و یا صدایی غیر طبیعی در موتور شنیده می‌شود.	• موتور به‌طور صحیح کوپله نشده است. •پارامترهای صحیح موتور وارد نشده است. •درایو اتوتیون نشده است. •نویز روی رفرنس سرعت وجود دارد. •اشکال در بلبرینگ موتور است. •تنظیمات لرزش موتور در مد SVPWM انجام نشده است.	•مکانیک ماشین بازبینی شود. •پارامترهای پلاک موتور را که در درایو وارد کرده‌اید بازبینی کنید. •مجدداً اتوتیون نمایید. •با تغییر دور آرام نقطه لرزش و یا صدای موتور را پیدا کنید .

		•در صورت وجود لرزش در فرکانس خاص از پارامتر پرش فرکانس گروه هشتم پارامترها استفاده نمایید.
گرم شدن بیش از حد موتور	•فن خنک‌کننده موتور اشکال دارد و یا در دور نقطه کار نمی‌تواند موتور را خنک کند. •موتور در دور پایین زیاد کار می‌کند. •جریان سه فاز موتور یکسان نیستند. •جریان درایو بالا تنظیم‌شده است موتور اضافه جریان دارد. •فرکانس سوئیچینگ پایین است. •گشتاور درست تنظیم نشده است و موتور جریان اضافی می‌کشد. •ولتاژ موتور در روی جعبه اتصال موتور کم است .	•به‌جهت کار کردن در دورهای پایین نیاز به فن اضافی خنک‌کننده پشت موتور می‌باشد. •اتوتیون به‌طور صحیح انجام نشده است. •پارامترهای ولتاژ و فرکانس موتور بر روی درایو به‌طور صحیح وارد نشده‌اند. •کابل موتور صحیح انتخاب نشده است. •مجموع بار مکانیکی موتور به اضافه تلفات فرکانسی درایو جهت موتور انتخابی زیاد می‌باشد. (معمولاً ماکزیمم جریان موتور در بارمکانیکی کامل با توجه به تلفات فرکانسی نمی‌بایست از ۹۰٪ جریان نامی موتور بیشتر باشد)
گرم شدن بیش از حد اینورتر	•محفظه نصب اینورتر بسته می‌باشد و کولینگ هوای خنک مناسب پیش بینی نشده است. •جابجایی هوا توسط فن اینورتر انجام نمی‌شود. •فضای بین تیغه‌های هیت سینک درایو از گرد و غبار پر شده‌است. •دمای محیط اینورتر بیش از ۴۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. •فرکانس سوئیچینگ درایو زیاد می‌باشد.	•کولینگ محیط اطراف درایو را مطابق با استاندارد نصب انجام دهید. •سرویس دوره‌ای جهت تخلیه گرد و غبار داخل هیت سینک‌ها را انجام دهید. •فرکانس سوئیچینگ درایو را پایین بیاورید و در حد استاندارد بگذارید. •تجهیزات خنک‌کننده در محیط درایو پیش بینی کنید.
تداخل مغناطیسی در درایو	اگر دستگاه‌های حساس (PLC، رایانه شخصی، سنسورها، تجهیزات آزمایش و غیره) هنگام Run کردن درایو مشکل تداخل مغناطیسی روبه‌رو هستند، می‌توانید با استفاده از روش‌های زیر عیب یابی کنید: ۱. سعی کنید جامپر سیمی فیلتر C3 را متصل یا از برد جدا کنیدو در دو حالت چک کنید آیا تداخل از بین رفته‌است. ۲. بررسی کنید که آیا خطوط برق درایو و خطوط سیگنال و ارتباطات تجهیزات حساس در کنار هم در داکت ها و کانال‌ها رد شده‌اند. جهت جلوگیری از تداخل مغناطیسی بین کابل‌های قدرت و کنترل طبق دستورالعمل کابل کشی و استانداردها فاصله‌گذاری کنید. ۳. اگر تجهیزات حساس و درایو از شبکه برق مشترک تغذیه می‌شوند، توصیه می‌شود ترانسفورماتور ایزوله در ورودی تغذیه تجهیزات حساس نصب کنید.	

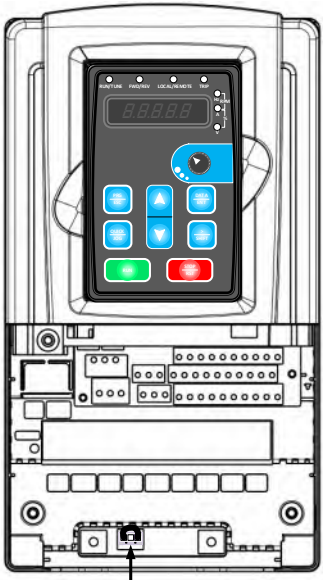
۱۰-۶- اشکالات ناشی از پارازیت‌های فرکانس بالا و اختلال در سیستم‌های جانبی

سیستم‌های حساس به نویزهای فرکانس بالا همانند PLC و یا سنسورهای اندازه گیری خطوط تولید و یا تجهیزات آزمایشگاهی نیازمند رعایت استانداردهای EMC می‌باشند. لذا به‌هنگام RUN بودن درایو می‌توانند دچار اختلالات EMI گردند. لذا توجه به آیتم‌های ذکر شده در ذیل، جهت حذف و یا کاهش این نوع اختلالات فرکانسی ضروری می‌باشد.

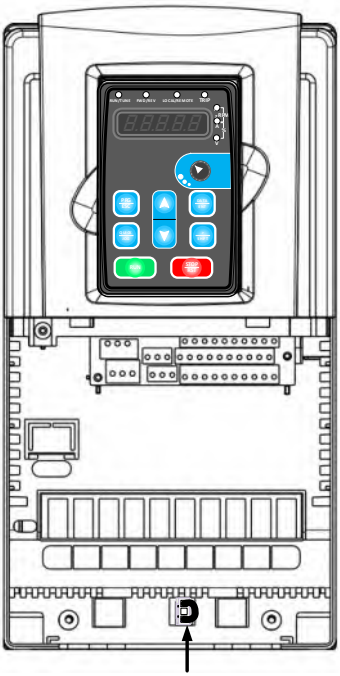
۱) فیلتر EMC داخلی درایو بر اساس استاندارد IEC61800 رده طبقه بندی C3 می‌باشد که استاندارد شبکه‌های صنعتی را تأمین می‌نماید در صورتیکه درایو در محیط‌های تحقیقاتی و یا پزشکی و یا آزمایشگاهی نصب شود بایستی در رده طبق بندی C2 قرار گیرد که می‌بایست فیلترهای EMI جداگانه در ورودی تغذیه نصب گردد.

۲) آرایش فیزیکی نصب درایو و کابل‌های ورودی و خروجی آن بایستی برا ساس نکات بیان شده در این دفترچه رعایت گردد تا اختلالات نویز مغناطیسی درایو بر روی تغذیه‌های دستگاهای حساس، کاهش قابل توجه‌ای پیدا نماید. لذا توصیه می‌گردد فاصله فیزیکی کابل‌های کنترل از کابل‌های قدرت رعایت گردد.

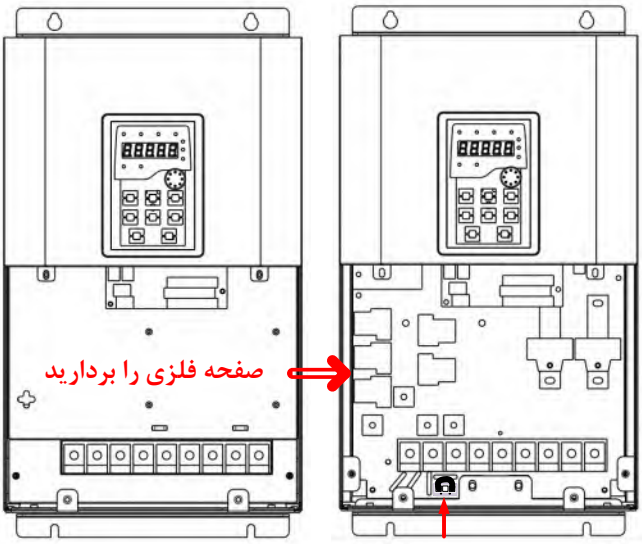
۳) فیلتر EMC داخلی درایو (IEC61800-C3) می‌تواند توسط جامپر سیمی پیش بینی شده بر روی برد مربوطه فعال و یا غیر فعال گردد. لذا با توجه به‌شکل‌های زیر میتوانید آن را به‌هنگام نیاز، فعال و یا غیر فعال نمایید (به‌صورت پیش تنظیم کارخانه وجود دارد).



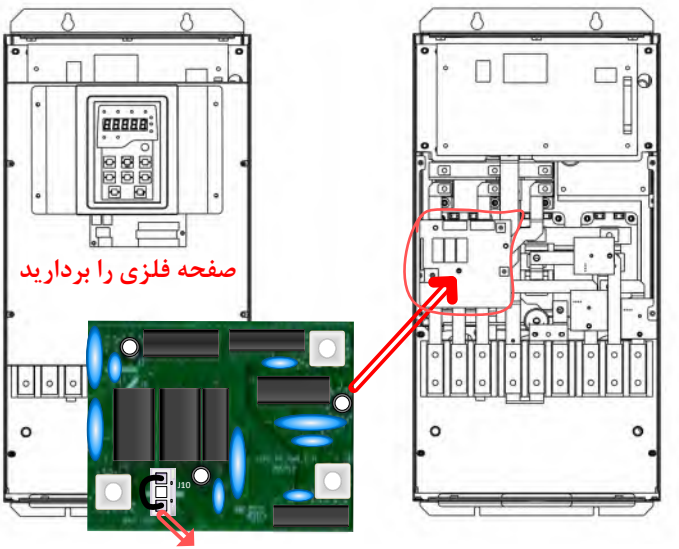
جامپرEMC در درایو های 2.2~5.5kw



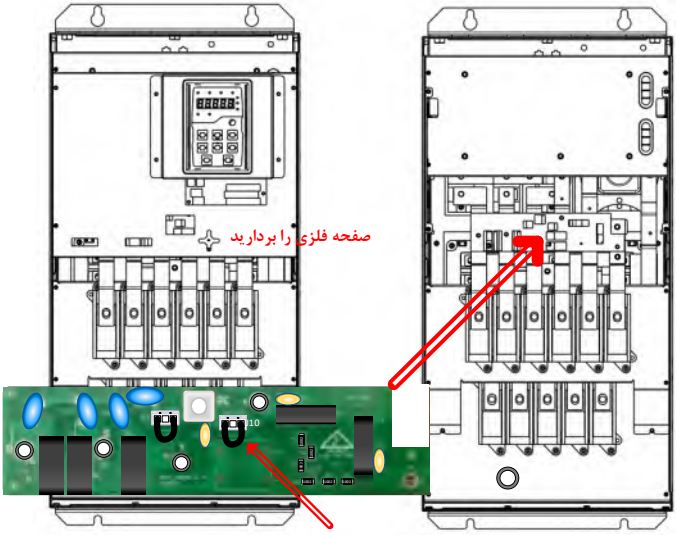
جامپرEMC در درایو های 7.5~15kw



جامپرEMC در درایوهای 18.5~30kw

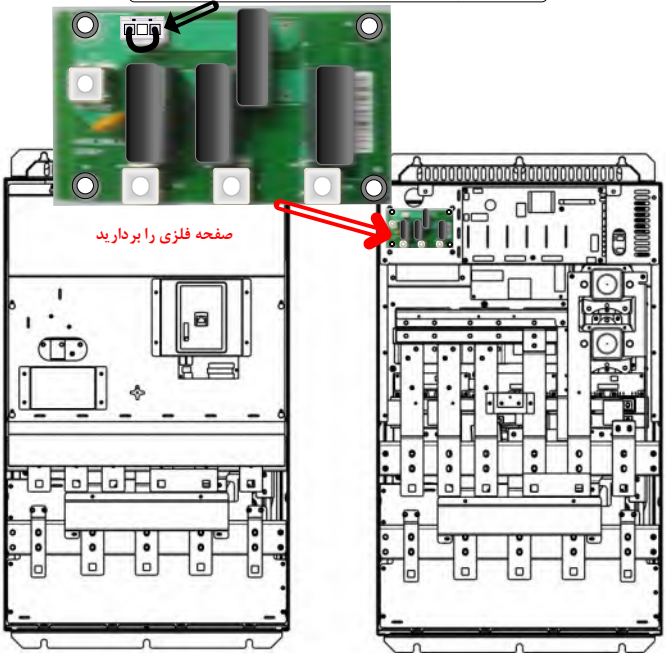


جامپرEMC در درایوهای 37~55kw

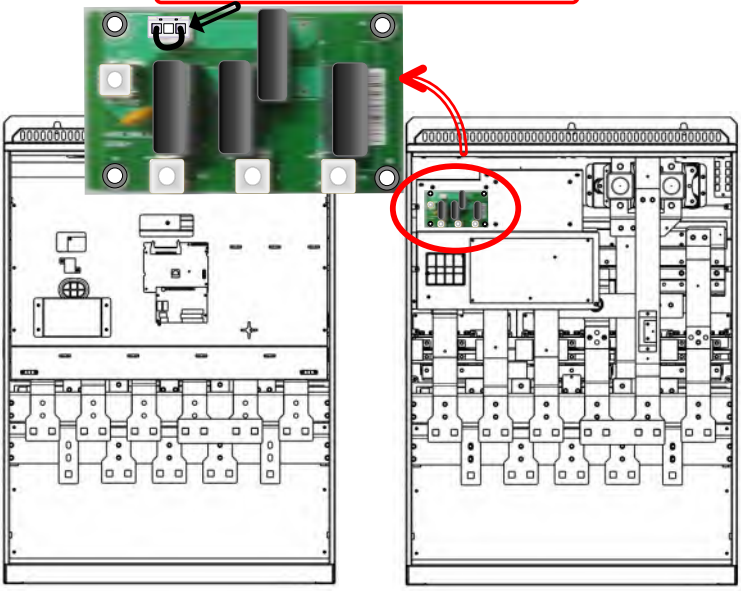


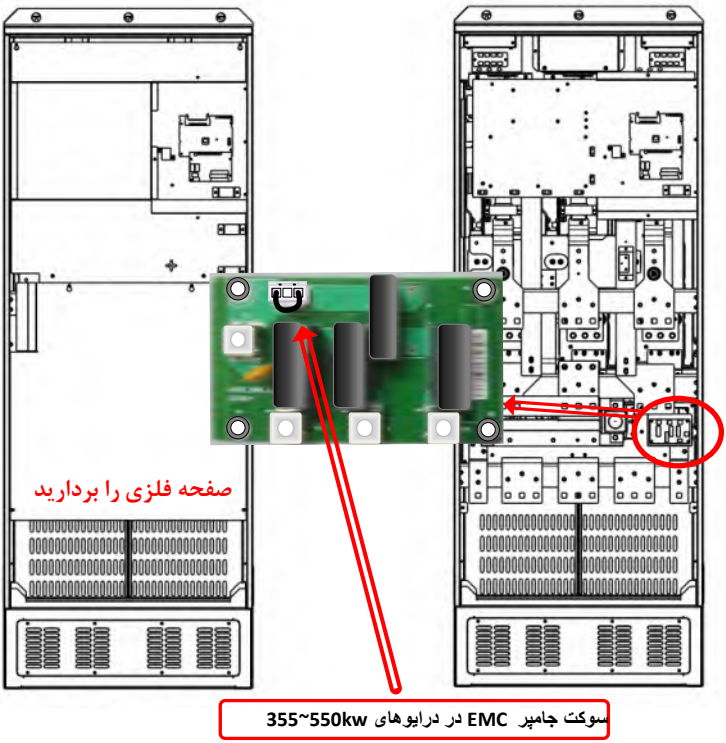
جامپرEMC در درایوهای 75~90kw

سوکت جامپر EMC در درایوهای 110~185kw



سوکت جامپر EMC در درایوهای 200~315kw





۴) در صورتیکه نیاز، تغذیه تجهیزات حساس را از ترانسفورمر ایزوله تأمین کنید و فیلترهای EMI در مسیر آنها قرار گیرد.

۵) شیلد کابل تجهیزات حساس به‌صورت دو طرف زمین و یا یکطرف زمین و یا دو طرف باز به‌جهت برطرف نمودن اختلالات چک شود.

۶) امپدانس مقاومت زمین PE را چک کنید. مقدار مطلوب کمتر از 1.5Ω می‌باشد.

۷) مسیر ارتباطی مشترک تغذیه درایو و تجهیزات حساس نیز می‌تواند اختلالات را تقویت نماید لذا حتی ا لمقدور به‌صورت ستاره تغذیه‌ها را تأمین نمایید.

۸) در صورتیکه نویز سیگنال‌های فیدبک حذف نشد، میتوانید یک خازن 0.1μF در دوسر انتهایی آن به ترمینال اضافه نمایید

۹) در صورتیکه نویز نمایشگرها که از AO استفاده می‌کنند رفع نگردید، به‌هنگام استفاده از خروجی جریان 4~20mA یک عدد خازن 0.47 μF و خروجی ولتاژ از یک عدد خازن 0.1μF در دوسر ترمینال قرار دهید.

۱۰) استفاده از خازن‌های دی کوپله (decoupling) یعنی خازن‌هایی که در کنار منابع مصرف سریع انرژی قرار می‌گیرند و از انتقال انرژی الکتریکی از خطوط اندوکتانسی جلوگیری می‌کنند، توصیه می‌گردد. به‌طور مثال استفاده از این خازن در دوسر ترمینال‌های سیستم اندازه‌گیر حرارتی که از سیگنال سنسور ترموکوپل 4~20mA استفاده می‌نماید باعث کاهش تأثیرات پازیتیک اندوکتانس سری می‌گردد.

۱۱) در صورت وجود سنسورهای متعدد در کنار درایو، بایستی از فیلتر EMI با استاندارد IEC61800 رده طبقاتی C2 در ورودی درایو استفاده نمود

۱۲) جریان نشتی فرکانس بالا ناشی از ولتاژ PWM در خروجی درایو، از طریق IGBT ها به هیت سینک، در داخل درایو و همچنین روتور و استاتور موتور به زمین وجود دارد. در صورت وجود رله‌های حفاظتی زمین (RCD) در شبکه‌های بالادست (Upstream) می‌تواند خطا غیر واقعی ایجاد نماید. لذا سطح خطای این رله‌ها را به‌هنگام استفاده از درایو تا 200mA بالا ببرید. البته رله‌های الکترو مغناطیسی نسبت به رله‌های الکترونیکی تأثیرپذیری کمتری نسبت به این جریان‌های نشتی کامان (common) دارند و خطای عملکرد کمتری دارند. موارد ذیل نیز می‌تواند عملکرد این رله‌ها را بهبود بخشد.

- **برداشتن جامپر EMC در کنترل دورها**
- **کاهش فرکانس کریر تا 1.5kHz**
- **تنظیم مدولاسیون سه فاز و دو فاز در پارامتر "P08.40=0"**
- **عدم استفاده از کابل شیلد در ورودی و خروجی**
- **عدم عبور کابل از محیط‌های مرطوب**
- **اتصالات محکم و بی نقص در کابل‌های حامل جریان بالا**

۱۳) از آنجایی که کنترل دور ها مجهز به فیلتر EMI داخلی هستند لذا خازن‌هایی بین خطوط ولتاژ بالا به زمین یا بدنه درایو دارند (ترمینال PE). لذا در صورت عدم اتصال بدنه درایو به زمین محل نصب، با تماس دست به بدنه فلزی آنها موجب شوک ضعیفی به بدن انسان می‌گردد. البته این شوک در حد استاندارد بوده و آسیبی به انسان نمی‌زند. با این حال توصیه اکید می‌شود که همواره ترمینال PE دستگاه به باس زمین کارخانه ویا سایت متصل گردد و در صورت عدم وجود چاه زمین و سیم ارت (Earth) به شاسی نصب موتور و همچنین به سازه فلزی ساختمان متصل گردد. در ضمن جامپر EMC حتماً زده شده باشد.

۱۱- بازرسی دوره‌ای

در صورت نصب در یک محیط مناسب، درایو به تعمیر و نگهداری بسیار کمی نیاز دارد. در جدول فواصل توصیه شده برای نگهداری معمول توصیه شده توسط پرتوصنعت آورده شده‌است.

بخش در حال بررسی		مورد در حال بررسی	روش بررسی	ملاک و معیار
محیط اطراف		درجه‌حرارت، رطوبت و لرزش محیط را بررسی کنید و اطمینان حاصل کنید که گرد و غبار، گاز، مه روغن و قطره آب وجود ندارد.	بازدید چشمی و تست با تجهیزات اندازه‌گیری	مطابق با راهنما
		اطمینان حاصل کنید که هیچ ابزار یا چیز خارجی و خطرناک دیگری وجود ندارد.	بازدید چشمی	هیچ ابزار یا چیز خطرناکی وجود ندارد
ولتاژ		از نرمال بودن مدار اصلی و مدار کنترل اطمینان حاصل کنید.	اندازه‌گیری با ولت‌متر	مطابق با راهنما
صفحه‌کلید		اطمینان حاصل کنید که صفحه نمایش به‌اندازه کافی شفاف است.	بازدید چشمی	کاراکترها به‌طور معمول نمایش داده می‌شوند
		اطمینان حاصل کنید که کاراکترها همگی نمایش داده می‌شوند.	بازدید چشمی	مطابق با راهنما
مدار اصلی	بازدید عمومی	اطمینان حاصل کنید که پیچ‌های اتصال کابل‌ها محکم شده‌اند.	سفت بودن اتصالات	توجه: اگر رنگ بلوک‌های مس تغییر کند، به این معنی نیست که مشکلی دارند.
		اطمینان حاصل کنید که هیچ‌گونه اعوجاج، ترک‌خوردگی، آسیب یا تغییر رنگ ناشی از گرم شدن بیش از حد و پیر شدن دستگاه و عایق وجود ندارد.	بازدید چشمی	
		اطمینان حاصل کنید که هیچ گرد و غبار و کثیفی وجود ندارد	بازدید چشمی	
	سر سیم مسی زیر ترمینال‌ها	اطمینان حاصل کنید که هیچ تغییر شکل یا تغییر رنگ هادی‌ها در اثر گرم شدن بیش از حد وجود ندارد	بازدید چشمی	-
		اطمینان حاصل کنید که هیچ لایه‌ای از روکش سیم‌ها در زیر ترمینال بسته نشده باشد.	بازدید چشمی	-
	آسانسوری نگهدارنده سیم در داخل ترمینال‌ها	اطمینان حاصل کنید که هیچ آسیبی وارد نشده است	بازدید چشمی	-

مدارات جانبی	خازن‌های فیلتر	اطمینان حاصل کنید که هیچ‌گونه نشتی، تغییر رنگ، ترک‌خوردگی ویا ورم کردن در پوسته خازن‌ها وجود ندارد	بازدید چشمی	ظرفیت استاتیک خازن‌های الکترولیت بالاتر یا برابر با مقدار اصلیX ۰.۸۵ است.
		اطمینان حاصل کنید که سوپاپ پلاستیکی فشار شکن سر خازن‌ها بیرون نیامده باشد و یا آثار بیرون ریختگی روغن عایق خازن‌ها در بدنه آنها دیده نشود.	زمان استفاده را با توجه به تعمیر و نگهداری تخمین بزنید یا ظرفیت استاتیک را اندازه بگیرید.	
		در صورت لزوم، ظرفیت استاتیک را اندازه‌گیری کنید.	ظرفیت را با ابزار اندازه‌گیری کنید.	
	مقاومت‌ها	اطمینان حاصل کنید که آیا ترک‌خوردگی ناشی از گرم شدن بیش از حد وجود دارد.	بازدید بویایی و بازدید چشمی	NA
		مطمئن شوید مقاومتی از ارتباط با مدار الکتریکی خود خارج نشده باشد	بازدید چشمی یا باز کردن جهت اندازه‌گیری با مولتی‌متر	مقاومت‌ها ± ۱۰٪ مقدار استاندارد هستند.
	چوک‌ها و ترانسفورماتورها	اطمینان حاصل کنید که هیچ لرزش، سر و صدا و بویی غیرطبیعی وجود ندارد	شنوایی، بویایی و بازدید چشمی	NA
	کنتاکتورها و رله‌های الکترومغناطیس	اطمینان حاصل کنید که هنگام کار صدای لرزش وجود دارد یا خیر.	بازدید شنوایی	NA
		اطمینان حاصل کنید که کنتاکتور در مکان نصب و ارتباطات سیمی آن محکم نصب‌شده‌اند.	بازدید چشمی	NA
مدار کنترل	PCB و ورودی‌ها	اطمینان حاصل کنید که هیچ پیچ و اتصال محکم نشده وجود ندارد.	بستن	NA
		اطمینان حاصل کنید که هیچ بو و تغییری در رنگ وجود ندارد.	بازدید بویایی و بازدید چشمی	NA
		اطمینان حاصل کنید که هیچ بو و تغییری در رنگ وجود ندارد.	بازدید چشمی	NA
		اطمینان حاصل کنید که هیچ سوختگی و یا آسیب و یا ریزش مواد از خازن‌ها وجود ندارد.	بازدید چشمی یا زمان استفاده را با توجه به اطلاعات نگهداری تخمین بزنید	NA
	فن خنک‌کننده	آیا صدا و لرزش غیرطبیعی در فن‌ها وجود دارد.	شنوایی و بازدید چشمی یا با دست بچرخید	چرخش پایدار

سیستم خنک ساز		چک کنید هیچ پیچ شل شده‌ای دیده نشود.	سفت کردن	NA
		اطمینان حاصل کنید که تغییر رنگ ناشی از گرم شدن بیش از حد وجود ندارد.	بازدید چشمی یا زمان استفاده را با توجه به اطلاعات نگهداری تخمین بزنید	NA
	مجرای تهویه	اطمینان حاصل کنید که در دریچه فن خنک‌کننده، جسم خارجی گیر نکرده باشد و کاملاً باز باشد.	بازدید چشمی	NA

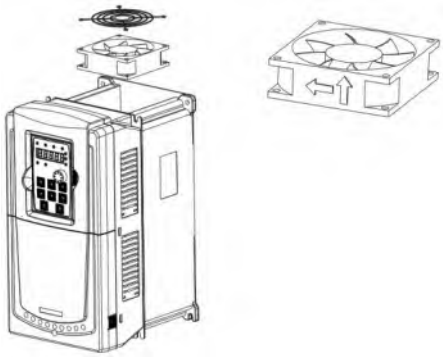
۱۱-۱- فن خنک‌کننده

حداقل طول عمر فن خنک‌کننده درایو ۲۵۰۰ ساعت کار است. طول عمر واقعی به میزان استفاده از درایو و دمای محیط بستگی دارد.

ساعات کار را می‌توان از طریق P07.14 (ساعات کار درایو) پیدا کرد.

خرابی فن را می‌توان با افزایش صدای بلبرینگ فن پیش بینی کرد. اگر درایو در یک قسمت مهم از یک فرایند کار می‌کند میتوانید با تعویض به‌موقع قبل از خرابی کامل آن، از توقف کار جلوگیری به عمل آید (تعمیرات پیشگیرانه) دستورالعمل زیر جهت تعویض فن دستگاه آورده شده‌است.

۱. درایو را متوقف کنید و آن را از منبع تغذیه AC جدا کنید و حداقل برای مدت زمان مشخص شده در درایو صبر کنید تا خازن‌های داخلی آن خالی شوند.
۲. نگهدارنده فن را با پیچ گوشتی از قاب درایو جدا کنید و نگهدارنده فن لولایی را از لبه جلوی آن کمی به‌سمت بالا بلند کنید.
۳. کابل فن را از گیره شل کنید.
۴. کابل فن را جدا کنید.
۵. نگهدارنده فن را از گیره‌ها خارج کنید.
۶. تعویض فن
مراحل فوق را جهت نصب فن جدید به‌طور معکوس اجرا کنید. همان طور که در زیر نشان داده‌شده‌است جهت باد فن را در جهت مکش هوا از داخل جعبه درایو می‌باشد لطفاً به‌شکل روبه‌رو توجه کنید.
۷. وصل کردن برق



۱۱-۲- ریفرم کردن (Reforming) خازن‌ها

اگر درایو برای مدت طولانی استفاده نشده باشد و در انبار مانده باشد. بایستی خازن‌های باس DC آن مطابق دستورالعمل زیر ریفرم گردند. زمان ذخیره سازی از تاریخ تولید غیر از داده‌های تحویل که در شماره سریال درایو مشخص شده‌است، محاسبه می‌شود.

زمان	روش عملکرد
زمان ذخیره سازی کمتر از ۱ سال	بدون شارژ کار کنید.
زمان ذخیره سازی ۱-۲ سال	قبل از Run کردن کنترل دور می‌بایست آن را به‌مدت یک ساعت به برق وصل شود و در حالت استاپ (Stop) بماند.
زمان ذخیره سازی ۲-۳ سال	برای شارژ خازن‌های درایو از تغذیه پیشنهادی زیر استفاده‌کنید. • ٪۲۵ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ٪۵۰ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ٪۷۵ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید. • ٪۱۰۰ ولتاژ نامی را به‌مدت ۳۰ دقیقه اعمال کنید.
زمان ذخیره سازی بیش از ۳ سال	برای شارژ خازن‌های درایو از تغذیه پیشنهادی زیر استفاده‌کنید. • ٪۲۵ ولتاژ نامی را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ٪۵۰ ولتاژ نامی را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید. • ٪۷۵ ولتاژ نامی را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید. •٪۱۰۰ ولتاژ نامی را به‌مدت ۲ ساعت اعمال کنید.

روش استفاده از منبع تغذیه ولتاژ متغیر جهت شارژ درایو:

جهت درایوهای AC با ولتاژ 380V میتوانید از یک منبع تغذیه ولتاژ متغیر تک فاز با ماکزیمم ۳۸۰ ولت و جریان 2A استفاده‌کنید. وجود یکسوساز در ورودی کنترل دورها همه خازن‌های باس DC را همزمان شارژ می‌کند. ولتاژ تک فاز را میتوانید به دو تا از فازهای ورودی بدهید و بر اساس زمان بندی جدول شارژ ذکر شده ولتاژ را بالا ببرید تا کل زمان توصیه شده را پوشش دهد. ولتاژ باس DC را میتوانید توسط ولت‌متر از روی ترمینال‌های قدرت دستگاه (ترمینال + و -) قرائت نمایید.

روش عملکرد شارژ درایو به‌صورت مستقیم از شبکه برق سه فاز:

در صورت شارژ مستقیم خازن باس DC از طریق منبع تغذیه، زمان شارژ حداقل ۶۰ دقیقه است. این عملیات در دمای طبیعی و شرایط بدون بار انجام می‌گردد و مقاومت باید به‌طور سری در مدارهای ۳ فاز منبع تغذیه قرار گیرد. (فاصله بین مقاومت‌های هر فاز ≤۵.۵ میلی‌متر):

مقدار مقاومت یک کیلو اهم یکصد وات در مسیر هر فاز قرار دهید البته می‌توانید از لامپ رشته سیمی 100W استفاده‌کنید و توجه داشته‌باشید که در صورت استفاده ممکن است هنگام شارژ، نور لامپ خاموش یا ضعیف گردد.

شماتیک زیر نحوه اتصال درایو به شبکه را نشان‌می‌دهد.

	دستورالعمل‌های فصل احتیاط‌های ایمنی را بخوانید و دنبال کنید. نادیده گرفتن دستورالعمل‌ها ممکن است باعث صدمه جسمی یا مرگ، یا صدمه به تجهیزات شود.

۱۱-۳- خازن‌های الکترولیتی

اگر ساعات کار خازن‌های الکترولیتی در درایو بیش از ۳۵۰۰۰ ساعت باشد، خازن‌های الکترولیتی را تعویض نمایید. تعویض خازن‌ها بایستی توسط خدمات سرویس درایو انجام پذیرد.

۱۱-۴- کابل برق

آچار کشی ترمینال‌های ورودی نیز از اهمیت خاصی در سرویس‌های دوره‌ای برخوردار است. قبل از آچارکشی به موارد زیر توجه نمایید.

۱. درایو را متوقف کنید و کلید فیوز ورودی را قطع کنید. سپس به‌اندازه حداقل زمان تعیین‌شده جهت تخلیه خازن‌های درایو صبر کنید.

۲. محکم بودن اتصالات کابل برق را بررسی و آچارکشی نمایید.

۳. درایو آماده اتصال مجدد به برق شبکه می‌باشد.

۱۲- پروتکل ارتباطات

درایوهای سری VX40 امکان برقراری ارتباط سریال با استفاده از پروتکل استاندارد مدباس و به‌صورت مس‌تر اسلیو (Master-Slave) را دارند.

کاربر می‌تواند از طریق کامپیوتر، PLC یا HMI با درایو ارتباط برقرار کرده و علاوه بر مانیتورینگ فرمان‌های کنترلی تنظیمات اولیه درایو و نیز تنظیم پارامترهای درایو را انجام دهد.

۱۲-۱- دستورالعمل مختصر برای پروتکل Modbus

پروتکل MODBUS یک پروتکل نرم‌افزاری و زبان مشترک است که در کنترل کننده الکتریکی اعمال می‌شود. با استفاده از این پروتکل، کنترل کننده می‌تواند از طریق شبکه) کانال انتقال سیگنال یا لایه فیزیکی مانندRS485) با دستگاه‌های دیگر ارتباط برقرار کند و با استفاده از این استاندارد صنعتی، دستگاه‌های کنترل کننده سازنده‌های مختلف می‌توانند به‌راحتی تحت نظارت به یک شبکه صنعتی متصل شوند.

دو حالت انتقال برای پروتکل MODBUS وجود دارد:

- ❖ حالتASCII
- ❖ حالت RTU (واحدهای ترمینال از راه دور).

در یک شبکه MODBUS، همه دستگاه‌ها باید پارامترهای ارتباطی یکسانی داشته‌باشند. این پارامترها نظیر نرخ سرعت انتقال داده (Baud-Rate)، بیت دیجیتال، بیت چک و بیت توقف می‌باشند.

شبکه MODBUS یک شبکه کنترلی شامل یک مس‌تر (MASTER) و چندین اسلیو (Slave) می‌باشد، به این معنی که فقط یک دستگاه به‌عنوان مس‌تر کار می‌کند و بقیه اسلیوهای یک شبکه MODBUS هستند.

۱۲-۲- کاربرد درایو

در درایوهای VX40 پروتکل MODBUS از حالتRTU تبعیت می‌کنند و لایه‌ی فیزیکی آن نیز زوج سیم‌های بهم تابیده RS485 است.

۱۲-۲-۱- RS485

رابط کاربری زوج سیم به‌هم تابیده RS485 به‌صورت half-duplex کار می‌کند. یکی از آنها به‌عنوان (+A) تعریف‌شده و دیگری با عنوان (-B) تعریف می‌شود. به‌طور کلی، سطح ولتاژ بر روی سیم A، 6V+ ~ 2V+ می‌باشد که به‌عنوان منطق بیت ۱ ارزیابی‌شده و سطح ولتاژ بر روی سیم B، 6V- ~ 2V- می‌باشد که به‌عنوان منطق بیت ۰ ارزیابی می‌گردد. سیم A برروی ترمینال‌های کنترلی درایو +۴۸۵ و سیم B، 485- نام‌گذاری شده‌اند.

نرخ ارسال داده (Buad-Rate) در یک ارتباط مدباس به معنی تعداد بیت باینری ارسالی در یک ثانیه بوده که واحد آن bps (bits per second) می‌باشد. هرچه مقدار این نرخ بیشتر باشد، سرعت انتقال سریع‌تر و تداخل نویز مغناطیسی بر روی آن بیشتر می‌شود لذا پیشنهاد می‌شود از جفت سیم‌های به‌هم تابیده شیلددار با مشخصات ۰.۵۶ میلی‌متر (AWG۲۴) به‌عنوان کابل‌های ارتباطی استفاده شود. در جدول زیر با توجه به نرخ انتقال داده حداکثر فاصله ارتباطی آمده است:

نرخ ارسال داده (Buad-Rate)	حداکثر فاصله انتقال	نرخ ارسال داده (Buad-Rate)	حداکثر فاصله انتقال
۲۴۰۰	۱۸۰۰ متر	۹۶۰۰	۸۰۰ متر
۴۸۰۰	۱۲۰۰ متر	۱۹۲۰۰	۶۰۰ متر

توصیه می‌شود در هنگام برقراری ارتباط از راه دور RS485 از کابل‌های شیلددار استفاده کرده و لایه شیلد را به‌عنوان سیم‌های ارت استفاده‌کنید. در مواردی که تعداد دستگاه‌ها و مسافت کم است، توصیه می‌شود از مقاومت ترمینال ۱۲۰ Ω استفاده‌کنید که در اینصورت پرفورمنس انتقال دیتا بهبود پیدا می‌کند.

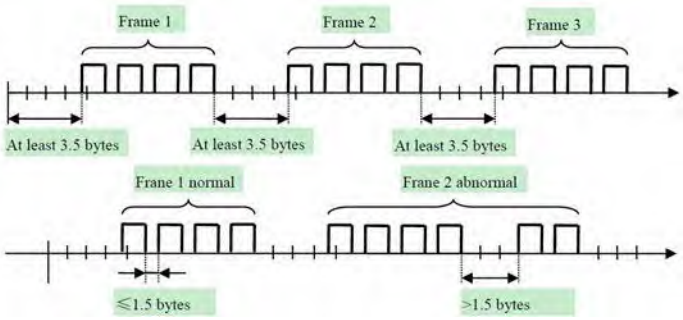
۱۲-۳- حالت RTU:

۱۲-۳-۱- ساختار استاندارد فریم ارتباطی RTU:

اگر کنترلر به‌صورتRTU در شبکه MODBUS تنظیم گردد، سیستم کدینگ ارتباطی بین مس‌تر و اسلیو به‌صورت زیر تعیین می‌گردد.

- ❖ یک بیت شروع
- ❖ ۷ یا ۸ بایت باینری، هگزادسیمال ۰ ~ ۹، A ~ F و هر فریم ۸ بیتی شامل دو کاراکتر هگزادسیمال می‌باشد. لازم به ذکر است دو بایت آخر هر فریم داده فیلد تشخیص خطا (CRC) می‌باشد.
- ❖ یک بیت زوج یا فرد چک بیت و یا پریتی (Parity).
- ❖ یک بیت پایان با Parity و یا دو بیت پایان بدون Parity

هر کدام از فریم‌های داده‌های ارسالی در شبکه مدباس دارای فیلد تشخیص خطا (CRC) هستند. با توجه به اینکه فاصله هر یک از فریم‌ها با فریم بعدی باید حداقل ۳.۵ بایت و همچنین فاصله داده‌های هر فریم می‌بایست کمتر از ۱.۵ بایت باشد، در صورتیکه داده‌های ارسالی از هر یک از این قوانین ذکر شده تبعیت نکند مقدار CRC به‌علت جابجایی بایت‌ها تغییر می‌کند که این موضوع سبب می‌شود داده‌های موردنظر ارسالی مقادیر صحیح و درستی نداشته‌باشند.



فرمت دیتا و فریم در مدباس

۱۲-۳-۲- ساختار استاندارد فریمRTU :

Item	Explanation
Frame Header Start	T1-T2-T3-T4 (3.5 Bytes Of Transmission Time)
Slave Addr Field	Communication Addr: 0~247(Decimal) (0 Is Broadcast Addr)
Function Code CMD	Refer To The Below Table
Data Field DATA (0) … DATA (N-1)	2*N Bytes Of Data, This Part Is The Main Content Of Communication, But Also In Communication, The Core Of Data Exchange
CRC Check Low	Test Value: Cyclic Redundancy Checks (CRC Check) (16bit)
CRC Check Hi	
Frame End	T1-T2-T3-T4 (3.5 Bytes Of Transmission Time)

۱۲-۳-۳- فانکشن کدهای پروتکل Modbus:

Function code	Name	Description
03H	Read Multiple Registers	Read Data From Slave Station Multiple Registers (Parameter Setting Value)
06H	Write Single Register	Pre-Set Single Parameter To Register
10H	Write Multiple Registers	Pre-Set Multiple Parameters To Registers
08H	Diagnostics	Checking The Communication And Various Internal Error Conditions

۱۲-۳-۴- نمونه ساختار ارتباطی درایو

۱۲-۳-۴-۱- خواندن مقادیر از n آدرس حافظه درایو (Function Code: 03H)

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x03
Starting Register Address High Byte	1	0x00～0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
Nr Of Registers High Byte	1	Nr of registers
Nr Of Registers Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x03H
Number Of Bytes	1	2*n bytes
First Register High Byte	1	First Register Data
First Register Low Byte	1	
~	~	~
Nth Register High Byte	1	Nth Register Data
Nth Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

در صورتی که فریم ارسالی به درایو معتبر نباشد فریم برگشتی از درایو با فرمت زیر دریافت می‌گردد:

Data	Bytes	Description
Function code	1	0x83
Mistake Code	1	Refer To The Function Code Fault Message Table

۱۲-۳-۴-۲- نوشتن مقدار یک آدرس حافظه درایو (Function Code: 06H)

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x06
Starting Register Address High Byte	1	0x00～0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
First Register High Byte	1	0x00~0xFF
First Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x06
Starting Register Address High Byte	1	0x00～0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
First Register High Byte	1	0x00~0xFF
First Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

در صورتی که فریم ارسالی به درایو معتبر نباشد فریم برگشتی از درایو با فرمت زیر دریافت می‌گردد:

Data	Bytes	Description
Function code	1	0x86
Mistake code	1	Refer To The Function Code Fault Message Table

۱۲-۳-۴-۳-نوشتن چندین مقدار برروی حافظه درایو (Function Code: 10H)

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x10
Starting Register Address High Byte	1	0x00～0xFF
Starting Register Address Low Byte	1	
Nr Of Registers High Byte	1	0x00
Nr Of Registers Low Byte	1	0x01~0x7B (1~123)
Bytes Qty<2xN>	1	Bytes qty is 2*N
First Register High Byte	1	0x00~0xFF
First Register Low Byte	1	
~	~	~
Nth Register High Byte	1	0x00~0xFF
Nth Register Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x10H
Starting Register Address High Byte	1	0x00~0x81
Starting Register Address Low Byte	1	0x00~0xFF
Nr Of Registers High Byte	1	0x00
Nr Of Registers Low Byte	1	0x01~0x7B (1~123)
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

در صورتی که فریم ارسالی به درایو معتبر نباشد فریم برگشتی از درایو با فرمت زیر دریافت می‌گردد:

Data	Bytes	Description
Function code	1	0x90
Mistake code	1	Refer To The Function Code Fault Message Table

۱۲-۳-۴-۴- خطا یابی مدباس سریال (Function Code: 08H)

به‌منظور انجام یکسری آزمایش برای بررسی سیستم ارتباطی مابین در او و مس‌تر خود و یا بررسی خطاهای داخلی و ارتباطی در پروتکل مدباس می‌توان از این مد استفاده نمود.

فریم ارسالی به درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x08
Sub-Function Code High Byte	1	Sub-Function Code Table
Sub-Function Code Low Byte	1	
Data Content High Byte	1	Nr of Data Content
Data Content Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

فریم دریافتی از درایو:

Data	Bytes	Description
Slave Station Address	1	1-247
Function Code	1	0x08
Sub-Function Code High Byte	1	Sub-Function Code Table
Sub-Function Code Low Byte	1	
Data Content High Byte	1	Nr of Data Content
Data Content Low Byte	1	
CRC Check Low Byte	1	Cyclic Redundancy Checks (CRC Check)
CRC Check High Byte	1	

تعداد پانزده Sub-Function برای این تابع در پروتکل مودباس تعریف‌شده است که در جدول ذیل تعداد محدودی از آنها آورده شده‌است:

Sub-Function Code (HEX)	Sub-Function Name
00	Return Query Data
01	Restart Communications Option
02	Return Diagnostic Register

۱۲-۳-۵- فیلد تشخیص خطا (CRC)

فریم ارسالی به گذرگاه ارتباطی درایوها و سیستم‌های کامپیوتری علاوه بر داده و آدرس‌های مورد نظر شامل فریمی به نام فریم شخیص خطا هستند که بر اساس الگوریتم CRC محاسبه شده و به انتهای فریم اصلی اضافه می‌شود. فریم CRC شامل دو بایت یا شانزده بیت باینری می‌باشد. پس از محاسابه‌ی آن توسط Master و ارسال آن به Slave، Slave این الگوریتم را بر روی داده‌های ارسالی اجرا می‌کند و حاصل محاسبه را با فریم CRC ارسال شده مقایسه می‌کند. در صورت مغایرت دو مقدار به این معناست که خطایی در داده‌های ارسالی رخ داده است.

در این الگوریتم ابتدا مقدار هگزادسایمال FFFF در CRC قرار می‌گیرد سپس رشته‌ی ورودی بایت به بایت پردازش شده و مقدار CRC نهایی پس از پردازش بایت نهایی مشخص می‌گردد.

روال اجزای این عملیات در ذیل آورده شده‌است:

Step	Operation
1	XOR Multinomial U = 0XA001
2	CRC Register Initial Value V = 0XFFFF
3	V And The First Byte (B0, Address Code) Are Coexisting In V, V = V XOR B0
4	V Move One Bit To The Right
5	If The Moveout Bit Is 1 Then V = V XOR U, Reach To The Seventh Step
6	If The Moveout Bit Is 0 Then Reach To The Seventh Step
7	Repeat The Fourth To The Sixth Steps, Complete 8 Moveout
8	V And The Next Byte (B1, Function Code) Are Coexisting In V, V = V XOR B1
9	Repeat The Steps 4~8, Till All The Bytes In The Data Packet Finish XOR And Shift 8 Times
10	Register V Is CRC Checking, Attached To The End Of The Data Packet, Low Byte Before High Byte After

کد تابع CRC به زبان برنامه نویسی C نیز در زیر آورده شده‌است:

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
            {
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            }else
            {
                crc_value=crc_value>>1;
            }
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

۱۲-۳-۶- کد خطای Function Code

در صورتی که هر یک از فانکشن کدهای ذکر شده در بالا فریم ارسالی نامعتبر را ارسال کنند، یک Mistake Code در جواب ارسال می‌گردد. برای خطایابی این کد خطا می‌توان از جدول ذیل استفاده نمود.

Mistake Code	Detail	Description
01H	Illegal Command	The Command From The Master Can Not Be Executed. The Reason May Be: • This Command Is Only For A New Version And This Version Can Not Realised. • Slave Is In A Fault State And Can Not Execute It.
02H	Illegal Data Address	Some Of The Operation Addresses Are Invalid Or Not Allowed Access.
03H	Illegal Value	When there are invalid data in the message framed received by the slave. Note: This error code does not indicate the data value to write exceeds the range, but indicates the message frame is an illegal frame.
04H	Operation Failed	The Parameter Setting In Parameter Writing Is Invalid. For Example, The Function Input Terminal Can Not Be Set Repeatedly.
05H	Password Error	The Password Written To The Password Check Address Is Not The Same As The Password Set By P7.00
06H	Data Frame Error	In The Frame Message Sent By The Upper Monitor, The Length Of The Digital Frame Is Incorrect Or The Counting Of The Crc Check Bit In Rtu Is Different From The Lower Monitor.
07H	Written Not Allowed	It Only Happens In Write Command, The Reason May Be: • The Written Data Exceeds The Parameter Range. • The Parameter Should Not Be Modified Now. • The Terminal Has Already Been Used.
08H	The Parameter Can Not Be Changed During Running	The Modified Parameter In The Writing Of The Upper Monitor Can Not Be Modified During Running.
09H	Password Protection	When The Upper Monitor Is Writing Or Reading And The User Password Is Set Without Password Unlocking, It Will Report That The System Is Locked.

۱۲-۴- آدرس‌های پارامترهای درایو

خواندن و نوشتن پارامترهای درایو از طریق پروتکل مدباس توسط مس‌تر نیازمند این است که مقدار آدرس پارامترهای مورد نظر را داشته‌باشیم. بدین‌منظور برای به‌دست آوردن این آدرس‌های طبق قانون ذیل عمل می‌کنیم.

۱۲-۴-۱- قوانین آدرس پارامترهای درایو

آدرس هر پارامتر ۲ بایت را اشغال می‌کند و از دو جزء بایت پر ارزش و بایت کم ارزش تشکیل شده‌است. به‌عنوان مثال آدرس پارامتر P05.06 بدین صورت تعیین می‌گردد که مقدار گروه پارامتری به‌صورت هگزادسیمال به‌عنوان بایت پر ارزش و پارامتر زیرگروه نیز به‌صورت هگزادسیمال به‌عنوان بایت کم ارزش قرار می‌گیرد. یعنی آدرس پارامتر P05.06 مقدار H0506 و یا آدرس پارامتر P10.01 برابر با A01H0 می‌باشد.

توجه: گروه P29 پارامترهای مختص تولید کننده است که قابل خواندن یا تغییر نیستند. مقدار برخی از پارامترها وقتی درایو در حالت در حال اجرا است، قابل‌تغییر نیستند و مقدار برخی از پارامترها فقط خواندنی هستند. هنگام تغییر در پارامترها باید از جدول پارامترهای مربوط به درایو، محدوده تنظیم، واحد، دستورالعمل‌های نسبی و نوع پارامترها توجه شود.

۱۲-۵- آدرس‌های کنترلی درایو

مس‌تر می‌تواند با استفاده از آدرس‌های جدول ذیل درایو را کنترل کند و از وضعیت کار درایو مطلع گردد.

Function Instruction	Modbus Address	Modbus Data-Range	Description	R/W characteristics
Communication Control Command	2000H	0001H	Forward Running	R/W
		0002H	Reverse Running	
		0003H	Jog Forward	
		0004H	Jog Reverse	
		0005H	Stop	
		0006H	Coast To Stop (Emergency stop)	
		0007H	Reset Fault	
		0008H	Jog Stop	
Communication Setting Value Command	2001H	0~Max Freq	Communication Setting Frequency (Unit: 0.01Hz)	R/W
	2002H	0~1000	PID Reference (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W
Communication Setting Value Command	2003H	0~1000	PID Feedback (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W
	2004H	-3000~3000	Torque Setting Value (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	2005H	0~Max Freq	The Upper Limit Frequency Setting During Forward Rotation (Unit: 0.01Hz)	R/W
	2006H	0~Max Freq	The Upper Limit Frequency Setting During Reverse Rotation (Unit: 0.01Hz)	R/W

	2007H	0~3000	The Upper Limit Torque Of Electro Motion Torque (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	2008H	0~3000	The Upper Limit Torque Of The Braking Torque (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	2009H	Bit3~15	Reserved	R/W
		Bit 2	0: Speed Control 1: Torque Control	
		Bit 0~1	0: Motor 1 1: Motor 2 2: Motor 3 3: Motor 4	
	200AH	0X000~0X1FF	Virtual Input Terminal Command	R/W
	200BH	0X00~0X0F	Virtual Input Terminal Command	R/W
	200CH	0~1000	Voltage Setting Value (Special For V/F Separation) (1000 Corresponds To The 100.0% Of The Rated Current Of The Motor)	R/W
	200DH	0~1000	AO Output Setting 1 (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W
	200EH	0~1000	AO Output Setting 2 (1000 Corresponds To 100.0%)	R/W
SW 1 Of The Inverter	2100H	0001H	Forward Running	R
		0002H	Reverse Running	
		0003H	Stop	
		0004H	Fault	
		0005H	P.OFF State	
SW 2 Of The Inverter	2101H	Bit 7~15	Reserved	R
		Bit 5~6	0: Keypad Control 1: Terminal Control 2: Commuincation Control	
		Bit 4	0: Pre-Alarm Without Overload 1: Overload Pre-Alarm	
		Bit 3	0: Asynchronous Motor 1: Synchronous Motor	
		Bit 1~2	0: Motor 1 1: Motor 2 2: Motor 3 3: Motor 4	
		Bit 0	0: Bus Voltage Is Not Established 1: Bus Voltage Is Established	
Operation Frequency	3000H	0.00Hz~P00.03	-	R
Setting Frequency	3001H	0.00Hz~P00.03	-	R
Bus Voltage	3002H	0~1200 V	-	R
Output Voltage	3003H	0~1200 V	-	R
Output Current	3004H	0.0~5000.0 A	-	R
Operation Speed	3005H	0~65535 RPM	-	R
Output Power	3006H	-300.0~300.0%	-	R
Output Torque	3007H	0~65535 RPM	-	R
Close Loop Setting	3008H	-100.0%~100.0%	-	R
Close Loop Feedback	3009H	-100.0%~100.0%	-	R

Input I/O State	300AH	0000~00FF	-	R
Output I/O State	300BH	0000~00FF	-	R
AI 1	300CH	0.00~10.00V	-	R
AI 2	300DH	0.00~10.00V	-	R
AI 3	300EH	0.00~10.00V	-	R
AI 4	300FH	Reserved	-	R
Read High-Speed Pulse 1 Input	3010H	0.00~50.00kHz	-	R
Read High-Speed Pulse 2 Input	3011H	0.00~50.00kHz	-	R
Read Current Step Of The Multi-Step Speed	3012H	0~15	-	R
External Length	3013H	0~65535	-	R
External Counting Value	3014H	0~65535	-	R
Torque Setting	3015H	0~65535	-	R
Fault Code	5000H	0	No-Fault	R
		1	IGBT U Phase Protection (OUT1)	
		2	IGBT V Phase Protection (OUT2)	
		3	IGBT W Phase Protection (OUT3)	
		4	OC1	
		5	OC2	
		6	OC3	
		7	OV1	
		8	OV2	
		9	OV3	
		10	UV	
		11	Motor Overload (OL1)	
		12	The Inverter Overload (OL2)	
		13	Input Side Phase Loss (SPI)	
		14	Output Side Phase Loss (SPO)	
		15	Overheat Of The Rectifier Module (OH1)	
		16	Overheat Fault Of The Inverter Module (OH2)	
		17	External Fault (EF)	
		18	485 Com Fault (CE)	
		19	Current Detection Fault (ITE)	
		20	Motor Autotune Fault (TE)	
		21	EEPROM Operation Fault (EEP)	
		22	Pid Response Offline Fault (PIDE)	
		23	Brake Unit Fault (BCE)	
		24	Running Time Arrival (END)	
		25	Electrical Overload (OL3)	
		26	Panel Com Fault (PCE)	
		27	Parameter Uploading Fault (UPE)	
		28	Parameter Downloading Fault (DNE)	
		32	Grounding Short Circuit Fault 1 (ETH1)	
		33	Grounding Short Circuit Fault 2 (ETH2)	
		36	Undervoltage Fault (LI)	

۱۲-۶- مثال‌هایی از خواندن و نوشتن

۱۲-۶-۱- خواندن با استفاده از فانکشن کد03

۱۲-۶-۱-۱- خواندن یک رجیستر از حافظه

به‌عنوان مثال اگر بخواهیم از وضعیت کاری درایو مطلع شویم باید مقدار آدرس H2100 را که در جدول بالا آورده شده‌است بخوانیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که درایو در حالت حرکت به‌صورت چپگرد است)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	03	Functional Code	03
High Byte Of Parameters Address	21	No of Bytes	02
Low Byte Of Parameters Address	00	High Byte Of Data Number	00
High Byte Of Number of Registers	00	Low Byte Of Data Number	02
Low Byte Of Number of Registers	01	Low Byte Of CRC	39
Low Byte Of CRC	8E	High Byte Of CRC	85
High Byte Of CRC	36		

۱۲-۶-۱-۲- خواندن چندین رجیستر متوالی از حافظه

به‌عنوان مثالی دیگر اگر بخواهیم از مقدار تعیین‌شده ۴ ترمینال دیجیتال ورودی یعنی S1~S4 مطلع شویم باید مقادیر ذخیره شده آدرس‌های پارامتر P05.01~P05.04 را بخوانیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که مقادیر پیش‌فرض برای این پارامترها ست شده‌است)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	03	Functional Code	03
High Byte Of Parameters Address	05	No of Bytes	08
Low Byte Of Parameters Address	01	High Byte Of Data Number P05.01	00
High Byte Of Number of Registers	00	Low Byte Of Data Number P05.01	01
Low Byte Of Number of Registers	04	High Byte Of Data Number P05.02	00
Low Byte Of CRC	15	Low Byte Of Data Number P05.02	04
High Byte Of CRC	05	High Byte Of Data Number P05.03	00
		Low Byte Of Data Number P05.03	07
		High Byte Of Data Number P05.04	00
		Low Byte Of Data Number P05.04	00
		Low Byte Of CRC	C5
		High Byte Of CRC	16

۱۲-۶-۲- نوشتن با استفاده از فانکشن کد06

۱۲-۶-۲-۱-نوشتن برروی یک رجیستر از حافظه

به‌عنوان مثال اگر بخواهیم درایو را به‌صورت راستگرد از طریق باس سریال به حرکت درآوریم باید مقدار H0001 را برروی رجیستری با آدرس H2000 بنویسیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که کنترل درایو را در مد Communication قرار داده‌ایم)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	06	Functional Code	06
High Byte Of Parameters Address	20	High Byte Of Parameters Address	20
Low Byte Of Parameters Address	00	Low Byte Of Parameters Address	00
High Byte Of Value	00	High Byte Of Set Value	00
Low Byte Of Value	01	Low Byte Of Set Value	01
Low Byte Of CRC	43	Low Byte Of CRC	43
High Byte Of CRC	CA	High Byte Of CRC	CA

۱۲-۶-۳- نوشتن با استفاده از فانکشن کد10

۱۲-۶-۳-۱-نوشتن برروی چندین رجیستر متوالی از حافظه

به‌عنوان مثال اگر بخواهیم از دستگاه را به‌صورت راستگرد به حرکت درآوریم و همچنین فرکانس آن را به ۲۵.۵ هرتز برسانیم باید مقدار آدرس H2000 را H0001 ست کرده و سپس آدرس H2001 را با مقدار 09F6H (25.50Hz = 2550Decimal = 09F6H) پر کنیم. برای این کار به‌صورت ذیل عمل می‌کنیم. (در این مثال فرض بر این است که کنترل درایو و انتخاب کانال رفرنس فرکانس را در مد Communication قرار داده‌ایم.)

SENT COMMAND TO VFD		VFD RESPONSE	
VFD Address	01	VFD Address	01
Functional Code	10	Functional Code	10
High Byte Of Parameters Address	20	High Byte Of First Reg Add 2000H	20
Low Byte Of Parameters Address	00	Low Byte Of First Reg Add 2000H	00
High Byte Of Number of Registers	00	High Byte Number Of Recorded Value	00
Low Byte Of Number of Registers	02	Low Byte Number Of Recorded Value	02
Number of Bytes	04	Low Byte Of CRC	4A
High Byte Of Value 2000H	00	High Byte Of CRC	08
Low Byte Of Value 2000H	01		
High Byte Of Value 2001H	09		
Low Byte Of Value 2001H	F6		
Low Byte Of CRC	BD		
High Byte Of CRC	B8		

۱۳- پیوست شماره ۱: انتخاب فیوز و کنتاکتور در ورودی درایو

ورودی درایو حتماً می‌بایست فیوز قطع شونده یا کلید و فیوز گذارده شود تا به‌هنگام اتصال کوتاه از شبکه جدا گردد همچنین به‌هنگام تعمیرات دوره‌ای درایو ایمنی شخص سرویسکار تأمین گردد.

مدل دستگاه	جریان ورودی (A)		کلید اتوماتیک (A)	فیوز تند سوز (A)	کنتاکتور AC (A)
	High	Low			
3AC 380V ±15%					
VX40-2K2-N-00	5.8	10	16	9	9
VX40-4K0-N-00	10	15	16	20	12
VX40-5K5-N-00	15	20	25	35	18
VX40-7K5-N-00	20	26	40	40	25
VX40-11K0-N-00	26	35	50	50	32
VX40-15K0-N-00	35	38	63	63	38
VX40-18K5-N-00	38	46	63	80	40
VX40-22K0-N-00	46	62	80	100	50
VX40-30K0-N-00	62	76	100	125	65
VX40-37K0-N-00	76	90	125	160	95
VX40-45K0-N-00	90	105	140	160	115
VX40-55K0-N-00	105	140	160	160	150
VX40-75K0-N-00	140	160	225	250	185
VX40-90K0-N-00	160	210	250	250	225
VX40-110K0-N-00	210	240	315	315	265
VX40-132K0-N-00	240	290	350	400	330
VX40-160K0-N-00	290	330	400	500	400
VX40-200K0-N-00	370	410	500	630	500
VX40-250K0-N-00	460	500	630	800	630
VX40-315K0-N-00	580	620	800	1000	780
VX40-350K0-N-00	620	-	800	1000	800
VX40-400K0-N-00	670	-	1000	1250	800
VX40-500K0-N-00	835	-	1250	1250	1000
VX40-630K0-N-00	1220	-	2 x 315kW		
VX40-710K0-N-00	1250	-	2 x 355kW		
VX40-800K0-N-00	1430	-	2 x 400kW		
VX40-1000K0-N-00	1780	-	2 x 500kW		

استفاده از فیوزهای gG در استاندارد IEC جهت نصب در بالادست (Upstream) با توجه به توان تأمین جریان درایو بر اساس Variable Torque، در جدول زیر پیشنهاد گردیده‌است.

توان (kW)	4	5.5	7.5	11
Max Input (A)	15A	20A	26A	35A
نوع فیوز gG	170M1559D	170M1560D	170M1561D	170M1562D
توان (kW)	15	18.5	22	30
Max Input (A)	38A	46A	62A	76A
نوع فیوز gG	170M1563D	170M1564D	170M1565D	170M1566D
توان (kW)	37	45	55	75
Max Input (A)	90A	105A	140A	160A
نوع فیوز gG	170M1567D	170M1568D	170M1568D	170M1569D
نوع فیوز aR	170M3813D	170M3814D	170M3815D	170M3816D
توان (kW)	90*(CT;178A), 110** (VT; 215A)	110*	132*	160*
Max Input (A)	210A	260A	315A	395A
نوع فیوز gG	NH1GG50V250	NH2GG50V315	NH2GG50V355	NH3GG50V420
نوع فیوز aR	170M5808D	170M5810D	170M5810	170M6411
توان (kW)	200*	250*	315*	355*
Max Input (A)	480A	588A	658A	745A
نوع فیوز gG	NH3GG50V630	NH2GG50V630	NH4GG50V800	NH4GG50V1000
نوع فیوز aR	170M6412	170M6413	170M6414	170M6416
توان (kW)	400*	450*	500*	
Max Input (A)	800A	880A	990A	
نوع فیوز gG	NH4GG50V1000	NH4GG50V1000	NH4GG50V1250	
نوع فیوز aR	170M6416	170M6417	170M6418	

*CT: Constant Torque or Heavy duty

**VT: Variable Torque or Lowduty

۱۴- پیوست شماره ۲: انتخاب پارامترهای الکتریکی چوک‌ها در ورودی و خروجی درایو

مدل	توان دستگاه (kW)	چوک AC ورودی		چوک AC خروجی		چوک DC	
		جریان (A)	اندوکتانس (mH)	جریان (A)	اندوکتانس (mH)	جریان (A)	اندوکتانس (mH)
VX40-2K2-N-00	2.2	7	2.5	7	1	-	-
VX40-4K0-N-00	4.0/5.5	10	1.5	10	0.6	-	-
VX40-5K5-N-00	5.5/7.5	15	1.4	15	0.25	-	-
VX40-7K5-N-00	7.5/11	20	1	20	0.13	-	-
VX40-11K0-N-00	11/15	30	0.6	30	0.087	-	-
VX40-15K0-N-00	15/18.5	40	0.6	40	0.066	-	-
VX40-18K5-N-00	18.5/22	50	0.35	50	0.052	80	0.4
VX40-22K0-N-00	22/30	60	0.28	60	0.045	80	0.4
VX40-30K0-N-00	30/37	80	0.19	80	0.032	80	0.4
VX40-37K0-N-00	37/45	90	0.19	90	0.03	110	0.25
VX40-45K0-N-00	45/55	120	0.13	120	0.023	110	0.25
VX40-55K0-N-00	55/75	150	0.11	150	0.019	110	0.25
VX40-75K0-N-00	75/90	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX40-90K0-N-00	90/110	200	0.08	200	0.014	180	0.18
VX40-110K0-N-00	110/132	250	0.065	250	0.011	250	0.2
VX40-132K0-N-00	132/160	290	0.065	290	0.011	326	0.215
VX40-160K0-N-00	160/185	330	0.05	330	0.01	494	0.142
VX40-200K0-N-00	200/220	400	0.044	400	0.008	494	0.142
VX40-250K0-N-00	250/280	530	0.04	530	0.005	700	0.1
VX40-315K0-N-00	315/350	660	0.025	660	0.004	800	0.08
VX40-350K0-N-00	350	800	0.018	-	-		
VX40-400K0-N-00	400	800	0.018	-	-		
VX40-500K0-N-00	500	-	-	-			
VX40-630K0-N-00		داخلی نصب شده‌است		داخلی نصب شده‌است			
VX40-710K0-N-00		داخلی نصب شده‌است		داخلی نصب شده‌است			
VX40-800K0-N-00		داخلی نصب شده‌است		داخلی نصب شده‌است			
VX40-1000K0-N-00		داخلی نصب شده‌است		داخلی نصب شده‌است			

۱۵- پیوست شماره ۳: انتخاب مقاومت ترمز

در صورت استفاده از مقاومت ترمز در اینورتر، از جدول مقاومت زیر استفاده نمایید.

- این جدول براساس شرایط ۱۰۰٪ ترمز با ۱۰٪ زمان درگیری می‌باشد.
- آستانه ولتاژ درگیر شدن ترمز دینامیکی در سیستم سه فاز 380V مقدار ۷۰۰ ولت می‌باشد.

مدل دستگاه	نوع واحد ترمز	مقدار مقاومت ترمز در 100% گشتاور (Ω)	توان مصرفی مقاومت ترمز			حداقل مقاومت ترمز (Ω)
			10% ترمزگیری	50% ترمزگیری	80% ترمزگیری	
VX40-2K2-N-00	واحد ترمز داخلی	222	0.33	1.7	2.6	130
VX40-4K0-N-00		122	0.6	3	4.8	80
VX40-5K5-N-00		89	0.75	4.1	6.6	60
VX40-7K5-N-00		65	1.1	5.6	9	47
VX40-11K0-N-00		44	1.7	8.3	13.2	31
VX40-15K0-N-00		32	2	11	18	23
VX40-18K5-N-00		27	3	14	22	19
VX40-22K0-N-00		22	3	17	26	17
VX40-30K0-N-00		17	5	23	36	17
VX40-37K0-N-00	واحد ترمز خارجی	13	6	28	44	11.7
VX40-45K0-N-00		10	7	34	54	6.4
VX40-55K0-N-00		8	8	41	66	
VX40-75K0-N-00		6.5	11	56	90	
VX40-90K0-N-00		5.4	14	68	108	4.4
VX40-110K0-N-00		4.5	17	83	132	
VX40-132K0-N-00		3.7	20	99	158	3.2
VX40-160K0-N-00		3.1	24	120	192	2.2
VX40-200K0-N-00		2.5	30	150	240	
VX40-250K0-N-00		2.0	38	188	300	1.8
VX40-315K0-N-00		3.2x2	24x2	118x2	189x2	2.2x2
VX40-400K0-N-00		2.4x2	30x2	150x2	240x2	
VX40-500K0-N-00		2x2	38x2	186x2	300x2	1.8x2

۱۶- پیوست شماره ۴: انتخاب سطح مقطع کابل‌های قدرت

مدل دستگاه	جریان نامی دستگاه (A)		سطح مقطع کابل(mm2)	فریم
	High	Low		
3AC 380V ±15%				
VX40-2K2-N-00	5	9	3*2.5+2.5	A
VX40-4K0-N-00	9	13	3*4+4	A
VX40-5K5-N-00	13	17	3*4+4	A
VX40-7K5-N-00	17	25	3*6+6	B
VX40-11K0-N-00	25	32	3*6+6	B
VX40-15K0-N-00	32	37	3*10+10	B
VX40-18K5-N-00	37	45	3*10+10	C
VX40-22K0-N-00	45	60	3*16+16	C
VX40-30K0-N-00	60	75	3*25+16	C
VX40-37K0-N-00	75	90	3*25+16	D
VX40-45K0-N-00	90	110	3*35+16	D
VX40-55K0-N-00	110	150	3*50+25	D
VX40-75K0-N-00	150	176	3*70+35	E
VX40-90K0-N-00	176	210	3*95+35	E
VX40-110K0-N-00	210	250	2*(3*95+70)	F
VX40-132K0-N-00	250	300	2*(3*120+70)	F
VX40-160K0-N-00	300	340	2*(3*120+70)	F
VX40-200K0-N-00	380	415	2(3*150+120)	G
VX40-250K0-N-00	470	520	2*(3*185+70)	G
VX40-315K0-N-00	600	640	2*(3*240+120)	G
VX40-350K0-N-00	640		2*(3*240+120)	H
VX40-400K0-N-00	690		3*(3*185+70)	H
VX40-500K0-N-00	860		3*(3*185+70)	H
VX40-630K0-N-00	1220		2(3*150+150); 2 set	GH
VX40-710K0-N-00	1250		2(3*185+185); 2 set	GH
VX40-800K0-N-00	1430		3(3*150+2x120); 2 set	GH
VX40-1000K0-N-	1780		3(3*185+2x150); 2 set	GH

سایز پیچ	M4	M5	M6	M8	M10	M12
گشتاور سفت کردن (N.m)	1.2 ~1.5	2 ~2.5	3.5 ~3.8	6 ~ 7	9 ~ 10	31~40

۱۷- پیوست شماره ۵: انتخاب درایو

انتخاب درایو با توجه به نوع بار و شرایط محیطی و شرایط شبکه برق تغذیه و نوع شبکه کنترل آن وابسته می‌باشد لذا جهت تأمین نیازمندی‌های انتخاب توان درایو به نکات ذیل توجه نمایید.

ظرفیت درایو

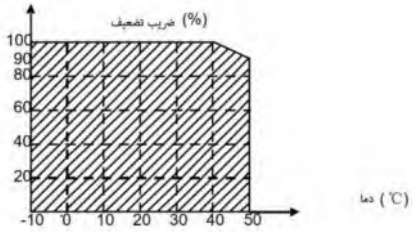
ظرفیت درایو بر اساس جریان و ولتاژ و توان نامی موتور و اضافه گشتاور مورد نیاز بار مکانیکی انتخاب می‌گردد. لذا موارد زیر را بایستی چک شود.

- ولتاژ موتور تعیین کننده سری ولتاژی درایوها می‌باشد معمولاً کنترل‌دورها ی ولتاژ پایین، در سه گروه ولتاژی سه فاز 220VAC و 400VAC و 690VAC عرضه می‌شوند.
- جریان خروجی درایو همواره بایستی بیش از جریان نامی موتور بیشتر باشد.
- توان نامی درایو نیز همواره بالاتر و یا برابر با توان نامی موتور باشد.
- ظرفیت اضافه‌بار درایوها به‌صورت استاندارد جهت بارهای با گشتاور ثابت نوع درایو با 150% اضافه‌بار، و جهت بارهای با گشتاور ثابت نوع درایو با 120%~110 اضافه‌بار انتخاب می‌گردد. در بارهای با اضافه گشتاور بالاتر در صنعت که تا 250% اضافه‌بار نیاز دارند بایستی درایو بزرگ‌تر انتخاب شود.
- دمای محیط نصب درایو بایستی کمتر از ۴۰ درجه سانتیگراد باشد در غیر اینصورت به دستورالعمل کاهش توان درایو ناشی از اضافه دما رجوع نمایید.
- ظرفیت درایوها براساس نصب در محیط با ماکزیمم ۱۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا عنوان گشته‌است در غیر اینصورت به دستورالعمل کاهش توان درایو ناشی از ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا رجوع نمایید.
- در صورتیکه تغذیه درایو از منبع تغذیه DC باشد توان عبوری بیش از توان نامی موتور نباشد.

دستورالعمل کاهش توان

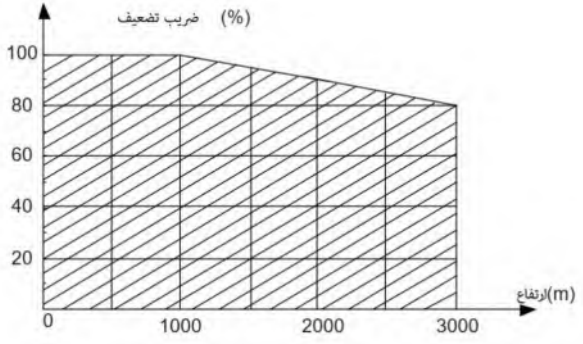
- **کاهش توان ناشی از درجه‌حرارت محیط:**

دمای محیط نصب درایو ماکزیمم می‌تواند تا ۵۰ درجه سانتیگراد باشد و در محدوده دما ,50 °C...+40 °C، جریان خروجی نامی برای هر ۱ درجه سانتیگراد اضافی ۱٪ کاهش می‌یابد. درصد تضعیف در شکل زیر هم آمده است.



- **کاهش توان به‌علت ارتفاع:**

هنگامی که ارتفاع نصب درایو از ۱۰۰۰ متر بیشتر نشود، درایو می‌تواند با توان نامی کار کند. هنگامی که ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر است اما کمتر از ۳۰۰۰ متر است، برای هر ۱۰۰ متر افزایش، توان نامی ۱٪ کاهش می‌یابد. برای جزئیات مربوط به کاهش ارزش، به‌شکل زیر مراجعه کنید.



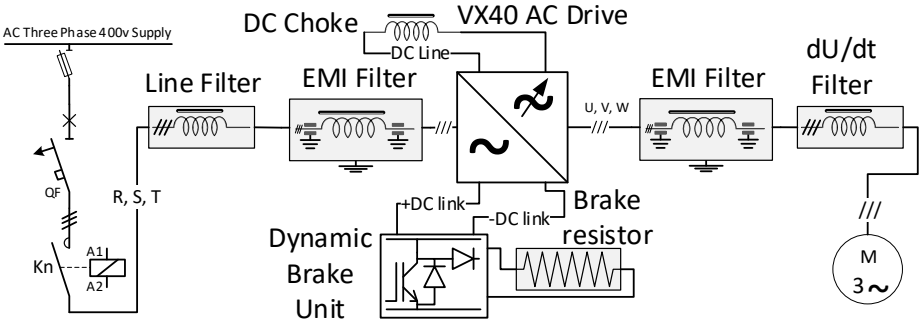
هنگامی که ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر است برای مشاوره فنی با ما تماس بگیرید. از درایو در ارتفاع بالاتر از ۵۰۰۰ متر استفاده نکنید.

- **کاهش توان درایو ناشی از افزایش فرکانس حامل**

برای درایوهای سری VX40، سطح مختلف توان مربوط به دامنه فرکانس حامل (Carrier Frequency) مختلف است. توان نامی درایو براساس فرکانس حامل پیش‌فرض کارخانه است، بنابراین اگر بیش از این مقدار کارخانه تنظیم نمایید بایستی درایو به‌ازای هر یک کیلو هرتز فرکانس حامل اضافی نسبت به فرکانس تنظیمی پیش‌فرض کارخانه 10% از توان نامی درایو کم نمایید.

۱۸- پیوست شماره ۶: تجهیزات جانبی در سیستم قدرت درایو

یک سیستم درایو می‌تواند شامل درایو و سیستم حفاظتی ورودی درایو، موتور و بار، سیستم ترمز دینامیکی و ترمز مکانیکی و فیلترهای ورودی و خروجی می‌باشد که برای نصب آنها باید استانداردهای مشخصی رعایت گردند. به‌دلیل اینکه کنترل کننده های دور موتور سه فاز عامل ایجاد نویزهای الکترومغناطیسی و نیز هارمونیک‌های جریانی بالا می‌باشند، بنابراین رعایت اصول استاندارد در نصب و راه‌اندازی آنها اهمیت بالایی دارد.



قرارگیری المان‌های جانبی در کنار اینورتر به‌صورت استاندارد در شکل فوق نمایش داده‌شده‌است. لذا فیوز در ابتدا خط و بالای کلید اتوماتیک و سپس کنتاکتور قرار می‌گیرد. فیلتر سه فازه خط قبل از فیلتر EMI ورودی به اینورتر قرار می‌گیرد و در خروجی فیلتر خط ویا du/dt بعد از فیلتر EMI خروجی قرار می‌گیرد. ممکن است فیلتر سینوسی به‌جای فیلتر du/dt در خطوطی که فاصله موتور تا درایو زیاد است، قرار بگیرد.

کلید فیوز

استفاده از کلید فیوز مناسب در ورودی کنترل دور موتور ضروری می‌باشد و باید متناسب با توان درایو، کلید فیوز سه فاز مناسب انتخاب و در ورودی قرار داد. جریان فیوز معمولاً ۱.۵ تا ۲ برابر جریان نامی ورودی درایو می‌باشد و برای انتخاب صحیح به جدول آن در ضمیمه ۱ رجوع شود.

کنتاکتور

نصب کنتاکتور در ورودی درایو ضروری نمی‌باشد. ولی در مواقعی که نیاز می‌باشد تا در زمانهای اضطراری به‌صورت سریع برق قطع شود می‌توان از کنتاکتور در ورودی درایو استفاده نمود. همچنین اگر درایو در جایی نصب باشد که دسترسی به کلید فیوز ورودی درایو مشکل باشد باید جهت قطع و وصل برق ورودی از کنتاکتور استفاده نمود تا بتوان از سیستم کنترل مرکزی فرمان قطع و وصل کنتاکتور را صادر نمود.

چوک ورودی AC

برای کاهش هارمونیک ناشی از ورودی پل دیود درایو می‌توان از فیلتر هارمونیک استفاده نمود. تا مقدار هارمونیک ایجاد شده بر روی شبکه برق ورودی کاهش یابد. همچنین استفاده از چوک AC در ورودی، درایو را در برابر نوسانات ولتاژ و جریان‌های بالا محافظت می‌نماید. توجه نمایید در شبکه‌هایی که امپدانس ترانس تغذیه بالا دست آن پایین می‌باشد یعنی جریان اتصال کوتاه آنها بالاست بایستی از چوک سه فاز در ورودی برق سه فاز درایو استفاده شود.

برای انتخاب چوک (چوک) AC ورودی و خروجی و نیز چوک DC از جدول مشخصات ضمیمه شماره ۲ استفاده گردد.

توجه: جدول مشخصات چوک‌ها بر اساس مقادیر متناسب با توان دستگاه‌ها پیشنهاد شده‌است و ممکن است مشخصات چوک‌های سازنده‌های مختلف کمی متفاوت باشد.

مزایای استفاده از چوک یا چوک‌های AC و DC در درایوها به شرح ذیل می‌باشد:

- چوک‌ها، درایو را در برابر نوسانات ولتاژ (surge) و اضافه ولتاژهای خط محافظت می‌کند.
- باعث کاهش اعوجاج هارمونیکی و کاهش توتال هارمونیکTHD جریان و ولتاژ ورودی می‌شود.
- باعث افزایش طول عمر درایو و خازن‌های داخلی آن می‌شود.
- مقدار نویز فرکانس بالای تزریق شده به سیستم قدرت ورودی را کاهش می‌دهد.
- باعث بهبود ضریب توان حقیقی درایو می‌شود.
- باعث کاهش اسپایکهای جریان ورودی می‌شود و از سوختن فیوزهای ورودی در زمانهای اسپایک جریان جلوگیری می‌شود.
- خازن‌ها و دیگر اجزای سیستم قدرت را از رزونانس هارمونیکی محافظت می‌کند.
- باعث کاهش خطاها و آلارمهای با منشأ ناشناخته درایو می‌شود.

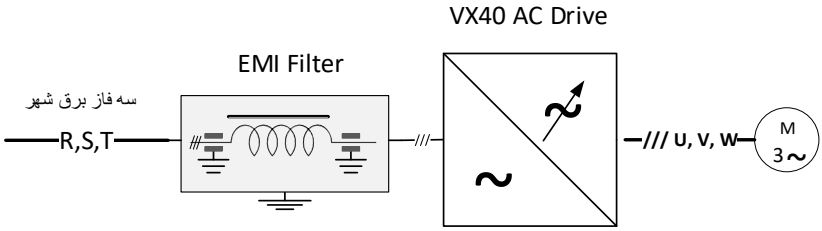
معمولاً پیشنهاد می‌شود در ورودی درایوها حتماً چوک استفاده گردد تا باعث بهبود کارایی درایو و کاهش هارمونیک‌های مزاحم گردد. چوک AC در ورودی درایوهای بیش از 400kW نصب شده‌است .

فیلتر هارمونیک DC

چوک‌های DC باعث کاهش اسپایکهای جریان ورودی و افزایش طول عمر درایو و خازن‌های داخلی آن می‌شود. این چوک‌ها نسبت به چوک‌های AC که در ورودی درایو نصب می‌شوند ضریب قدرت ورودی درایو را بیشتر بهبود می‌بخشند در مقابل چوک‌های AC در ورودی سه فاز حفاظت اضافه ولتاژ روی دیودهای یکسو ساز را تأمین می‌کنند.

فیلتر EMI/ RFI ورودی

انتشار امواج EMI که از درایو و کابل‌های آن منتشر می‌شوند ممکن است بر دیگر دستگاه‌های کنترلی نزدیک درایو تأثیر منفی بگذارد. می‌توان با نصب فیلتر EMI انتشار این امواج را کاهش داد. فیلترهای EMI نویزهای فرکانس بالا هدایتی را کاهش می‌دهند. امواج فرکانس بالا در درایوها ناشی از سوئیچینگ سریع IGBT ها بوده و ایجاد نویزهای رادیویی می‌گردد. فیلتر EMI کاهش مؤثری در نویزهای الکترومغناطیسی دارد. این فیلترها را می‌توان در ورودی اینورترها نصب کرد. کاهش نویزهای فرکانس بالا به‌صورت تشعشع نیز توسط شیلدهای فلزی و فاصله فیزیکی بخش‌های حساس از کابل‌ها و یا دستگاه‌های کنترل دور امکان‌پذیر می‌باشد.



ضمیمه شماره ۵ ملاحظاتی در ارتباط با EMC می‌باشد و همچنین استانداردهای مرتبط با EMC در درایوها در ضمیمه شماره ۶ آمده است.

مقاومت ترمز و یونیت ترمز

اینورترهای تا30kW دارای یونیت ترمز داخلی می‌باشند و مقاومت ترمز مستقیم به ترمینال‌های PB و (+) اینورتروصل می‌شود. در سیستمهایی که دارای انرژی برگشتی از موتور به‌سمت درایو می‌باشد با نصب مقاومت ترمز این انرژی تخلیه می‌شود.

در اینورترهای 30KW به بالا باید یونیت ترمز خارجی به ترمینال‌های (+) و (-) اینورترمتصل شود. کابل یونیت ترمز به اینورترباید کمتر از 5m باشد. کابل مقاومت ترمز به یونیت ترمز باید کمتر از 10m باشد.

مقادیر مقاومت ترمز را در ضمیمه شماره ۳ ملاحظه فرمائید.

فیلتر سه فاز AC در خروجی درایو (du/dt)

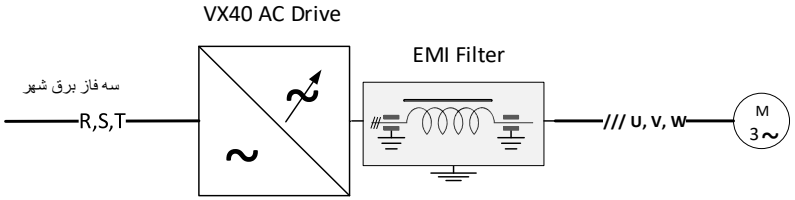
این فیلترهای AC زمانی استفاده می‌شود که فاصله موتور با اینورتربیشتر از 40m در درایوهای تا 2.2kw باشد. در درایوهای توان متوسط این فاصله به ۲۰۰ متر می‌رسد.

وقتی امپدانس کابل نسبت به امپدانس موتور قابل مقایسه می‌شود اضافه ولتاژهای به‌صورت پیک سوزنی در جعبه اتصال سیم پیچ موتور ایجاد شده که موجب تضعیف عایق موتور گشته و علاوه بر آن موج ولتاژ برگشتی ناشی از تغییر مقاومت مسیر در باکس موتور ایجاد شده و بازگشت آن به اینورتربا اسپایک تقویت شده بالاتر موجب سوختن IGBT طبقه اینورترمی‌شود.

این فیلترها با توجه به جبران امپدانس خازنی خط موجب کاهش اسپایک ولتاژ روی سیم پیچ موتور شده و از عایق موتور حفاظت می‌نماید.

فیلتر EMI خروجی

فیلتر EMI خروجی جهت کاهش جریان نشتی کابل خروجی و کاهش نویز رادیویی بین کابل موتور و اینورتر استفاده می‌شود. این فیلترها جهت جلوگیری از انتشار فرکانس‌های در بازه 100kHz تا 30MHz طراحی می‌شوند.



ضمیمه شماره هشت ملاحظاتی در ارتباط با EMC می‌باشد.

۱۹- پیوست شماره ۷: سیستم ارت (Grounding)

هنگام نصب درایو و تجهیزات جانبی بایستی نسبت به ارت کردن سیستم‌ها توجه ویژه نمود. باید توجه شود که ارت کردن درایو به‌صورت مستقل نمی‌تواند در نظر گرفته شود بلکه باید هنگام ارت کردن کل سیستم را در نظر گرفت که شامل ترانسفورماتور تغذیه شبکه، تجهیزات جانبی ورودی درایو، خود درایو، تجهیزات جانبی خروجی درایو، کابل‌های ورودی و خروجی و نهایتاً موتور می‌باشد. همه این تجهیزات باید به‌صورت استاندارد ارت شوند.

ارت کردن سیستم برای دو هدف اصلی انجام‌می‌شود: اول ایمنی ناشی از ولتاژهای ناخواسته‌ای که بر روی بدنه تجهیزات الکتریکی ایجاد می‌شود و ممکن است باعث آسیب رسیدن به تجهیزات و یا افراد شود. که با اتصال بدنه تجهیزات به ارت و ایجاد یک مسیر جریانی مناسب بین بدنه دستگاه‌ها و زمین این ایمنی ایجاد می‌گردد.

دومین هدف از ارت کردن جلوگیری از ایجاد نویزهای الکتریکی و کاهش آنها می‌باشد که این نویزها باعث اختلال در کار تجهیزات الکتریکی می‌شود. مخصوصاً درایوها که به‌خاطر انتشار امواج فرکانس بالا و الکترومغناطیسی می‌توانند

منشأ نویزهای الکتریکی باشند که با نصب صحیح آنها و تجهیزات جانبی و کابل کشی‌های استاندارد این نویزها کاهش چشمگیری می‌یابند.

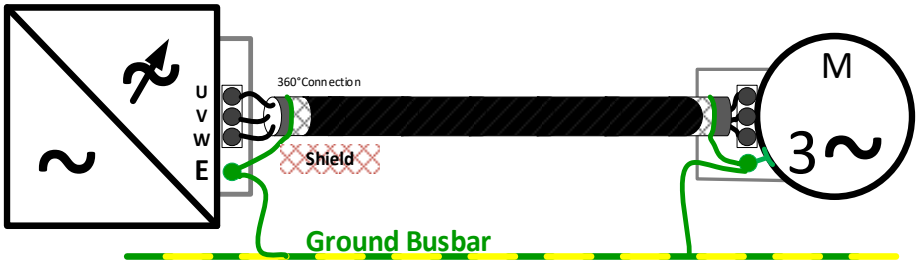
زمین کردن تجهیزات به معنی اتصال بدنه فلزی تجهیزات الکتریکی به پتانسیل ارت یکسان می‌باشد. برای این منظور باید تمام قطعات فلزی به‌صورت مستقل و با کابل‌های مسی جداگانه به ارت وصل شوند.

اتصال ترمینال ارت درایو (PE)

ترمینال PE درایو حتماً باید به سیستم ارت (ground) وصل شود. ارت استفاده شده باید مناسب باشد و مطابق با استانداردهای ملی ایجاد شده باشد. کابل‌های استفاده شده برای ارت باید با سطح مقطع مناسب باشند. کابل‌های ارت متناسب با توان درایو و کابل‌های قدرت اصلی انتخاب می‌شوند. برای اتصال ارت نباید از سوکتهایی که امکان قطع شدن دارند استفاده نمود و باید اتصالات ارت محکم و مطمئن باشند.

اتصال ارت موتور

بدنه موتور باید با کابل جداگانه به ترمینال PE درایو متصل شود. همچنین بدنه موتور باید در محل نصب آن به‌صورت جداگانه به ارت متصل شود.



ارت فیلتر RFI

اگر فیلتر RFI در ورودی یا خروجی درایو استفاده می‌شود. به‌دلیل اینکه این نوع فیلترها جریان نشتی نسبتاً بالایی ایجاد می‌کنند، بنابراین حتماً باید بدنه آنها به ارت وصل شود. در غیر اینصورت نصب این فیلترها اثری نخواهد داشت.

ارت چوک‌های ورودی و خروجی

چوک‌های AC ورودی و خروجی و نیز چوک‌های DC حتماً باید جداگانه به ارت وصل شوند.

ارت یونیت ترمز و مقاومت ترمز

در صورتی که یونیت ترمز و مقاومت ترمز استفاده شده باشد، باید این تجهیزات نیز به‌صورت مستقل و با کابل جداگانه‌ای به ارت متصل شوند.

ارت شیلد کابل‌های قدرت و کنترل

در کابل‌های قدرت شیلددار باید شیلد کابل از دو طرف موتور و درایو به ارت وصل شود.

در کابل‌های کنترلی شیلددار باید شیلد کابل فقط از طرف درایو به ارت یعنی ترمینال PE کنترلی وصل شود.

توجه: وقتی جهت کاهش نویزهای الکتریکی از کابل‌های شیلددار استفاده می‌شود و نیز از انواع چوک‌ها و فیلترهای مختلف در ورودی و خروجی درایو استفاده می‌شود. در صورتیکه این تجهیزات به‌صورت مناسب و استاندارد، ارت نشوند تأثیر چندانی در کاهش نویز الکتریکی نخواهند داشت. بنابراین قبل از استفاده از هر تجهیزات اضافه‌ای باید نسبت به درست اجرا کردن سیستم ارت درایو و موتور مطمئن بود.

سیستم ارت فیلترهای EMI/ RFI

اینورتر باید به‌صورت مطمئن و ایمن ارت شود. زمین کردن صحیح سیستم بر تمام روش‌های تقلیل انتشار امواج توسط فیلترهای EMI/ RFI تقدم دارد زیرا نه‌تنها باعث ایمنی تجهیزات و افراد می‌شود بلکه ساده‌ترین و کم هزینه‌ترین و در عین حال پر اثرترین روش در مشکلات مربوط به EMI می‌باشد.

جریان نشتی به ارت (Leakage current)

جریان نشتی شامل جریان خط به خط و جریان نشتی به زمین می‌باشد. مقدار جریان نشتی بستگی به ظرفیت خازنی توزیع شده و فرکانس کریر درایو دارد. جریان نشتی به زمین که از طریق سیم‌های مشترک زمین عبور می‌کند نه‌تنها داخل درایو جریان دارد بلکه وارد سایر تجهیزات نیز خواهد شد. که باعث ایجاد جریان نشتی در کلیدها، رله‌ها و سایر دستگاه‌ها شده و در کار آنها اختلال ایجاد می‌نماید. مقدار جریان نشتی خط به خط به معنی جریان نشتی عبوری از طریق ظرفیت خازنی توزیع شده بین کابل‌های ورودی و خروجی می‌باشد. که به فرکانس کریر اینورتر و طول کابل‌های موتور بستگی دارد. بالا بودن فرکانس کریر و افزایش طول کابل موتور باعث افزایش جریان نشتی خط به خط خواهد شد.

کاهش فرکانس کریر باعث کاهش مؤثر جریان نشتی می‌شود. در مواردی که کابل‌های موتور بیش از 50 متر باشد، توصیه می‌شود حتماً چوک AC یا فیلتر سینوسی در خروجی درایو استفاده شود. و اگر کابل‌ها بلندتر می‌باشد بهتر است در هر ناحیه یک چوک AC نصب گردد.

۲۰- پیوست شماره ۸: ملاحظات مربوط به EMC ناشی از اختلالات مغناطیسی (EMI)

EMC مخفف Electromagnetic Compatibility به معنی سازگاری الکترومغناطیسی می‌باشد. و منظور این می‌باشد که یک دستگاه یا یک سیستم بتواند در یک محیط الکترومغناطیسی به‌صورت نرمال کار کند و امواج الکترومغناطیسی مزاحم برای سایر تجهیزات تولید ننماید. تطابق الکترومغناطیسی در مورد یک دستگاه دو وجه دارد:

۱- دستگاه نباید سطحی از اختلالات الکترومغناطیسی از خود ساطع کند که بر سرویس‌های رادیویی و سایر دستگاه‌ها تأثیر بگذارد.

۲- این دستگاه باید در برابر اختلالات الکترومغناطیسی محیط، ایمنی کافی داشته‌باشد تا تأثیر نامطلوب نپذیرد. بنابراین باید تمامی تجهیزات الکترونیکی تحت تست‌های EMC قرار گیرند تا در صورت وجود مشکلات احتمالی، به رفع آنها پرداخت. اغتشاشات الکترومغناطیسی به دو بخش کلی تقسیم می‌شوند: اغتشاشات هدایت شونده و اغتشاشات تابشی. برای هر سیستم، استاندارد خاصی جهت تست‌های EMC وجود دارد که باید با توجه به آن، مشخصات تست را تعیین کرد.

اغتشاشات هدایتی آنهایی هستند که از طریق انتقال توسط هادی‌ها صورت‌می‌گیرد. بنابراین هر هادی مانند خطوط انتقال، کابل‌ها، خازن‌ها و القاگرها می‌تواند کانال انتقال اغتشاشات الکترومغناطیسی باشد.

اغتشاشات تابشی آنها هستند که از طریق امواج الکترومغناطیسی منتقل می‌شوند.

سه عامل اصلی و ضروری در اغتشاشات الکترومغناطیسی شامل: منابع اغتشاش، کانال‌های انتقال و گیرنده‌های حساس به این نوع اغتشاشات باشد. برای مشتریان درایو راه حلهای مربوط به مشکلات EMC مربوط به کانال‌های انتقال می‌باشد زیرا خصوصیات مربوط به منابع اغتشاش دستگاه و گیرنده‌ها قابل‌تغییر نمی‌باشد. در طراحی درایو باید نکات مربوط به EMC در نظر گرفته شوند تا دستگاه در حین تست دچار مشکل نشود. در صورتی که در فاز اولیه طراحی (انتخاب و طراحی مدارات الکترونیکی) به مسأله EMC توجه شود، با هزینه کمتری می‌توان به سطوح قابل اطمینان در عمل دست پیدا کرد.

در فاز طراحی توجه به مسائل زیر بسیار مهم است:
۱- طراحی مدار و انتخاب قطعات دیجیتال و آنالوگ
۲- کابل‌ها و کانکتورها
۳- فیلترها
۴- شیلدها
۵- طراحیPCB

نقش‌هایی که هر وسیله الکتریکی در موضوع تداخل امواج الکترومغناطیسی ایفا می‌کند عبارتند از:

۱- یک سیستم الکتریکی می‌تواند به‌عنوان یک منبع ایجاد تداخل امواج الکترومغناطیسی باشد.

۲- یک سیستم الکتریکی می‌تواند به‌عنوان کانال انتقال دهندهٔ امواج الکترومغناطیسی عمل می‌کند.

۳- یک سیستم الکتریکی می‌تواند هم به‌عنوان گیرنده و همچنین تأثیر پذیر از امواج الکترومغناطیسی است. با توجه به اینکه یک سیستم الکتریکی کدام یک ازنقش های فوق را درمسألهٔ تداخل امواج الکترومغناطیسی دارا می‌باشد، می‌توان چاره‌ای برای برطرف کردن این مسأله پیدا نمود و تداخل امواج الکترومغناطیسی که پدیده نامطلوبی است را تا حد ممکن کاهش داده و حتی آن را از بین برد.

ایجاد EMI توسط اینورتر

منبع تولید امواج الکترومغناطیسی، تغییرات سریع میدان‌های الکتریکی یا مغناطیسی است. منابع مهم تولید تداخل امواج الکترومغناطیسی، موتورهای، رله‌ها و کلیدهایی که با سرعت زیاد جریان الکتریکی را قطع و وصل می‌کنند، می‌باشند. اینورترها نیز به‌دلیل عملکرد کلید زنی آنها، یکی از منابع مهم به وجود آورنده تداخل امواج الکترومغناطیسی محسوب می‌شوند. در اینورترها امواج الکترومغناطیسی بر اثر کلید زنی سریع ترانزیستور (IGBT) و قطع و وصل سریع جریان ایجاد می‌شود. همچنین تلفات کلید زنی در زمان روشن کردن و یا خاموش کردن ترانزیستورها نیز یکی از دلایل ایجاد امواج الکترومغناطیسی است، که در هوا منتشر شده و از آنجایی که دارای هارمونیک‌های با فرکانس بالایی هستند، به‌عنوان امواج الکترومغناطیسی مخرب عمل می‌کنند و روی سیستم‌های مخابراتی اثرات نامطلوب می‌گذارند.

مانند بسیاری از تجهیزات الکترونیکی، اینورترها نه‌تنها منابع ایجاد اغتشاشات الکترومغناطیسی می‌باشند بلکه گیرنده‌های اغتشاشات نیز می‌باشند. اصول کار اینورترها مشخص می‌نماید که آنها می‌توانند نویزهای الکترومغناطیسی خاصی تولید نمایند.

همچنین اینورترها باید طوری طراحی گردند که قابلیت مقابله به امواج الکترومغناطیسی محیطی را داشته‌باشند و به‌صورت ایمن و قابل اطمینان کار نمایند. موارد ذیل به EMC اینورترمربوط می‌شود:

۱-جریان ورودی اینورترها به‌خاطر وجود پل دیود به‌صورت سینوسی و متقارن نمی‌باشد و باعث می‌شود جریان ورودی دارای هارمونیک‌های جریانی بالایی باشد که باعث ایجاد اغتشاشات الکترومغناطیسی، کاهش ضریب توان و افزایش تلفات می‌شود.

۲- ولتاژ خروجی اینورتربه‌صورت شکل موج PWM فرکانس بالا می‌باشد. که باعث افزایش دمای موتور و کاهش عمر آن می‌شود. همچنین باعث افزایش جریان نشتی و هدایت آن به تجهیزات حفاظتی می‌شود و ایجاد امواج الکترومغناطیسی قوی و مضر می‌کند. که در کار سایر تجهیزات الکتریکی اختلال ایجاد می‌نماید.

۳-همان گونه که اینورتریک گیرنده قوی امواج الکترومغناطیسی می‌باشد بنابراین این امواج قوی می‌تواند به اینورترآسیب رسانده و باعث اختلال در استفاده از آن شود.

۴- در یک سیستم، EMS و EMI اینورتربا هم وجود دارند و هر کاهشی در EMI اینورترباعث افزایش قابلیت EMS) پذیرا بودن امواج الکترو مغناطیسی که همان immunity یا مصونیت است) خواهد شد.

دستورالعمل‌های EMC در نصب تجهیزات

برای اطمینان از عملکرد درست تمام تجهیزات اکتریکی داخل یک سیستم یکسان بر اساس مشخصات EMC اینورترها در این بخش اصول نصب EMC بر اساس چندین مورد کاربردی معرفی می‌شود. این موارد شامل کنترل نویز، کابل کشی صحیح، ارت کردن استاندارد، کنترل جریان نشتی و فیلترهای منابع تغذیه می‌باشد. تأثیر خوب بر EMC بستگی به اجرای درست این موارد می‌باشد.

۱- کنترل نویز

تمام اتصالات ترمینال‌های کنترلی باید توسط کابل‌های شیلددار انجام گیرد. و شیلد کابل باید در قسمت ورودی ترمینال‌های درایو به ارت وصل گردد. اتصال زمین شیلد کابل باید به‌صورت حلقوی و ۳۶۰ درجه برقرار شود.

شیلد کابل‌های سنسور حرارتی و ترمز موتور فقط از طرف موتور زمین گردند چرا که ایمپالس های جریانی دارند.

در صورت امکان زمین سیگنال آنالوگ و زمین سیگنال دیجیتال به‌صورت مجزا کشیده شوند.

اگر رشته‌های سیم داخل کابل به‌صورت به‌هم تابیده هستند و شیلد جداگانه دارند نباید این شیلد به شیلد اصلی و همان ارت متصل شود زیرا اثر شیلد را کاهش می‌دهد.

برای موتور باید کابل شیلددار استفاده شود و شیلد کابل باید هم از یک طرف به ارت درایو و از طرف دیگر به بدنه موتور متصل شود. خود بدنه موتور هم بهتر است با کابل جدا و در محل موتور ارت شود. استفاده از فیلترهای EMC نیز تأثیر زیادی در کاهش نویزهای الکترومغناطیسی دارند.

۲- سیم کشی سایت

به‌عنوان مقدمه باید گفت که تمامی هادی‌ها مثل یک آنتن عمل می‌کنند و الکتریسته جاری را به میدان الکترومغناطیسی تبدیل می‌کنند که می‌تواند به محیط‌های وسیع‌تر نشت کند. از طرف دیگر همه هادی‌ها میدان‌های الکترومغناطیسی محلی را که در آن واقع‌شده‌اند، به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند. بنابراین هادی‌ها هم در معرض تابش بوده و هم خود تابش دارند. بررسی‌ها نشان‌می‌دهد که استفاده از کابل در فرکانس‌های بالا، مشکلات را زیادتر می‌کند و نمی‌توان انتظار داشت که سیگنال‌ها را به‌درستی انتقال داده، از محیط بیرون تأثیر نپذیرند.

کابل کشی تغذیه اصلی: تغذیه اصلی سه فاز درایو باید از یک ترانسفورماتور مستقل گرفته شود. معمولاً تغذیه اصلی به‌صورت ۵ رشته انجام می‌گیرد. که سه رشته مربوط به ولتاژ سه فاز می‌باشد و یک رشته سیم نول و یک رشته سیم زمین. استفاده از یک سیم مشترک برای نول و زمین ممنوع می‌باشد.

تقسیم بندی تجهیزات: معمولاً در یک تابلو کنترل تجهیزات مختلفی وجود دارد. از قبیل اینورتر، فیلتر، PLC و و سایل اندازه‌گیری. که هر کدام قابلیت‌های متفاوتی در پخش و دریافت نویزهای الکترومغناطیسی دارند. بنابراین لازم است این تجهیزات به تجهیزات مقاوم به نویز و تجهیزات حساس به نویز تقسیم بندی گردند. هر کدام از تجهیزات مشابه باید در یک محل قرار گیرند. و فاصله دستگاه‌های مختلف هر گروه از هم باید حداقل 20cm باشد.

کویل کنتاکتورها و سلونوئیدها و رله‌های فرمان ترمز بایستی RC و یا وریستور داشته‌باشند.

سیم کشی داخل تابلو کنترل: داخل یک تابلو کنترل معمولاً سیم‌های کنترلی و سیم‌های قدرت وجود دارند. برای اینورترها کابل‌های قدرت به دو بخش کابل‌های ورودی و کابل‌های خروجی تقسیم می‌شوند. کابل‌های کنترل به‌سادگی تحت‌تأثیر کابل‌های قدرت قرار گرفته و نویز ایجاد شده باعث اختلال در کارکرد تجهیزات آنها می‌شود. بنابراین هنگاه سیم کشی باید کابل‌های کنترل و کابل‌های قدرت از مسیرهای جداگانه و با فاصله عبور داده شوند. از عبور دادن کابل‌های کنترل و قدرت به موازات هم و در کنار هم خودداری شود. و این کابل‌ها در داکتهای جداگانه و با فاصله حداقل 20cm از هم قرارگیرند. اگر کابل قدرت و کنترل باید از روی هم عبور نمایند باید با زاویه ۹۰ درجه عبور داده شوند.

کابل‌های قدرت ورودی و خروجی اینورترهم نباید از مسیر یکسان و کنار هم عبور نمایند. مخصوصاً زمانیکه فیلتر EMC استفاده می‌گردد. در غیر اینصورت انتشار اثر خازنی کابل‌ها بر روی هم باعث کاهش تأثیر فیلتر EMC خواهد شد.

۲۱- پیوست شماره ۹: استانداردهای استفاده شده در درایو

IEC/EN 61800-2:2021	Adjustable speed electrical power drive systems. Part ۲: General Requirement- Rating specification for adjustable speed AC power drive systems
IEC/EN 61800-3:2004	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods
IEC/EN61800-5-1:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
IEC/EN61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements. Functional
EN ISO 13849-1: 2008	Safety of machinery-safety related parts of control systems Part 1: general principles for design
IEC/EN 60204-1:2006	Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements.
IEC/EN 62061: 2005	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

استاندارد انتشار امواج فرکانس بالا(ایمنی و مصونیت در درایوها)

برای EMC استانداردهای خاصی درنظر گرفته شده‌است که به‌صورت عمومی مطرح می‌شوند. به استثنا دستگاه‌های خاصی که استانداردهای مخصوص دارند. استانداردهای عمومی که معمولاً مطرح می‌باشند عبارتند از:

- استاندارد EN61000-6 قسمت‌های ۱ و ۲ مربوط به ایمنی و مصونیت
- استاندارد EN61000-6 قسمت‌های ۳ و ۴ مربوط به انتشار امواج
- استاندارد مخصوص کنترل کننده های دور موتور EN61800-3 قسمت ۳ می‌باشد.

استاندارد EN-61800-3 دو نوع محیطهای صنعتی را پوشش می‌دهد:

- First environment: محیطهای نوع اول. که به‌صورت مشترک با کاربران خانگی از یک شبکه ولتاژ پایین عمومی تغذیه می‌شوند.
- Second environment: محیطهای نوع دوم. که ولتاژ بالای 1000V می‌باشند و جدا از کاربران خانگی هستند.

این استاندارد همچنین چهار تقسیم بندی (categories)در نظر گرفته شده را پوشش می‌دهد:

- Category C1 : مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع اول می‌باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و معمولاً از شبکه برق عمومی تغذیه می‌شود.

Enviornment Category I, C1 (EN61800-3:2004)

- Category C2 : مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع اول می‌باشد که ولتاژ کمتر از 1000V است و درایو باید توسط یک فرد حرفه‌ای نصب و راه‌اندازی گردد که ملاحظات مربوط به EMC را رعایت نماید.
  - درایو باید با فیلتر EMC تجهیز گردد
  - کابل‌های موتور و درایو باید از کابل‌های استاندارد گفته شده استفاده گردند.
  - درایو باید دقیقاً با دستورالعمل‌های گفته شده نصب گردد
  - حداکثر فاصله موتور تا درایو باید ۱۰۰ متر باشد.

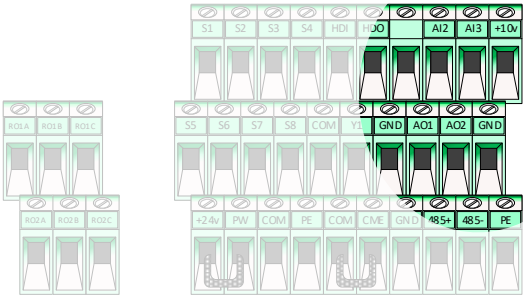
Enviornment Category I, C2 (EN61800-3:2004)

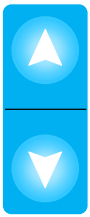
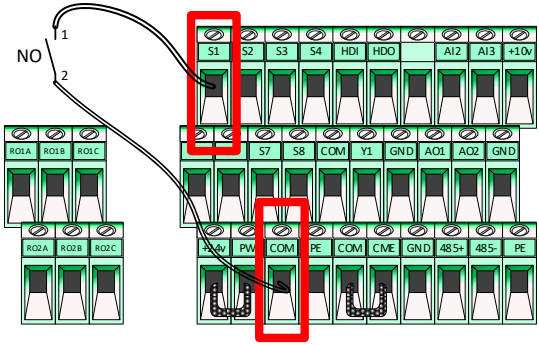
- Category C3 : مربوط به نصب درایو در محیطهای نوع دوم می‌باشد که ولتاژ کمتر از 1000V می‌باشد. و برای نصب در محیطهای اول در نظر گرفته نشده است.
  - درایو مربوط به C3 برای نصب در محیطهای با تغذیه از شبکه عمومی و کاربران خانگی در نظر گرفته نشده است.

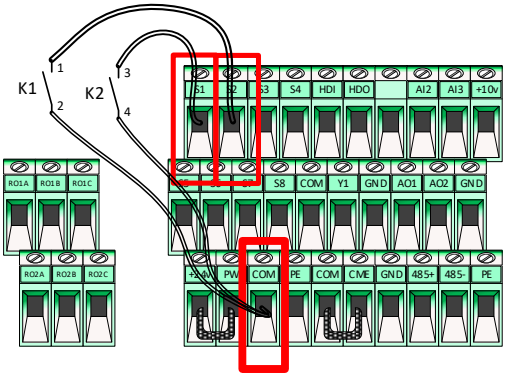
Enviornment Category II, C3 (EN61800-3:2004)

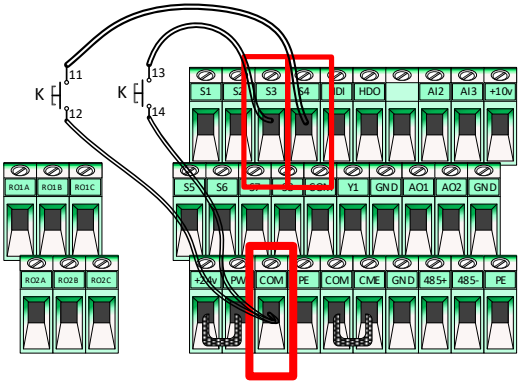
- Category C4 : مربوط به نصب درایو در سیستم‌های مرکب در محیطهای نوع دوم می‌باشد که ولتاژ برابر یا بالاتر از 1000V و جریان بالاتر از 400A می‌باشد.

۲۲- پیوست شماره ۱۰: مثال‌های کاربردی

مثال کاربردی	تنظیم پارامترهای مورد نیاز	نوع فرمان
۱. تنظیم سرعت درایو با ولوم و شاسی بالا و پایین تواما (پیش‌فرض کارخانه) انجام شود	P00.06=0(پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=0 (پیش‌فرض)	
۲. تنظیم سرعت با استفاده از ولوم بیرونی از طریق نصب به ترمینال کنترلی انجام شود.	P00.06=0(پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=1 (تنظیم شود) *توجه: مجاز هستید تغذیه ده ولت را چند متر از کنترل دور دور کنید.	نصب ولوم (5~10kohm) به ترمینال کنترلی +10V, AI2, GND 

۳. تنظیم سرعت درایو فقط با شاسی های / انجام شود.	P00.06=0 (پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=0 (پیش‌فرض) P08.42=0001	
۴. تنظیم سرعت فقط با ولوم دیجیتال پانل انجام شود.	0 (پیش‌فرض) P00.07=2 (پیش‌فرض) P00.09=0 (پیش‌فرض) P08.42=0002	
۵. شاسی های Run/ Stop از روی پانل جهت روشن و خاموش کردن موتور انجام شود.	P00.01=0 (پیش‌فرض)	
۶. کلیدRun از طریق ترمینال‌های کنترلی درایو جهت روشن و خاموش کردن نصب شود.	• پارامتر P00.01=1فرمان‌ها از طریق ترمینال‌های کنترلی • پارامتر P05.01=1 ورودی S1 به‌عنوان کلید Run تعریف می‌گردد.	کلید یا کنتاکت رله به‌صورت NO را به ترمینال S1 و COM متصل نمایید. 
۷. شاسی چپ‌گرد / راست گرد از روی پانل توسط شاسی QUICK/JOG	P07.02=03	شاسیQUICK/JOG با قابلیت تعریف عملکرد شاسی

۷. روشن و خاموش کردن موتور با سرعت جاگ (JOG) توسط شاسی QUICK/JOG	• تنظیم پارامتر P07.02=01 • پارامتر P08.06 سرعت جاگ را تعیین می‌کند. پیش‌فرض کارخانه 5Hz است.	
۸. استاپ موتور به‌صورت رها کردن موتور در سرعت تنظیمی (Coast) توسط شاسی QUICK/JOG	P07.02=05	
۹. اتصال دو کلید جهت فرمان‌های کلید Runدر جهت راستگرد و کلید Runدر جهت چپگرد	•پارامتر P00.01=1 (فرمان‌ها از روی ترمینال‌های کنترلی) •پارامتر P05.01=1(تعریف ورودی S1 به‌عنوان کلید Runدر جهت راستگرد •پارامتر P05.02=2(تعریف ورودی S2 به‌عنوان کلید Runدر جهت راستگرد	• کلید Runدر جهت راستگرد با اتصال به ورودی S1 و ترمینال مشترک COM •کلید Runدر جهت چپگرد با اتصال به ورودی S2 و ترمینال مشترک COM 
۱۰. استفاده از دو شاسی UP و DOWN به‌عنوان شاسی افزایش دور و شاسی کاهش دور از	P05.03=10 P05.04=11 P00.06=0 P00.07=2 P00.09=0 •P00.10=0 پارامتر بیس فرکانس به‌هنگام	•شاسی (افزایش سرعت) UP به ترمینال S3 و COM • شاسی (کاهش سرعت) DOWN به ترمینال S4 و COM

	استفاده Up و Down) ●۱* اگر می‌خواهید سرعت تنظیمی با شاسی های افزایش و کاهش دور پس از خاموش شدن دستگاه ذخیره گردد بایستی پارامتر P08.47=000 گردد. ●۲* اگر می‌خواهید سرعت پس از روشن و خاموش شدن مجدد دستگاه بر روی پارامتر تنظیمی P00.10 برگردد بایستی پارمتر P08.47=001 تنظیم گردد.	
۱۱. Start و Stop از طریق push button	P00.01=1 P05.01=1 P05.02=3 P05.13=2	نکته : Start باید Normally Open باشد. Stop باید Normally Close باشد.
۱۲. سرعت پله ای ۲ سرعته	P00.06=6 P05.03=16 (ترمینال S3) P10.02 = First Step Freq % P10.04= Second Step Freq. %	P10.02 = فرکانس سرعت اول بر حسب درصد P10.04 = فرکانس سرعت دوم بر حسب درصد
۱۳. فعال سازی ترمز داخلی تا توان 30kW	غیر فعال P08.37=0 فعال P08.37=1	

۲۳- پیوست شماره ۱۱: اطلاعات بیشتر

- **سؤالات مربوط به محصولات و خدمات**

خدمات محصولات این شرکت را میتوانید با ذکر تایپ کد و شماره سریال دستگاه مورد نظر از دفاتر نمایندگی‌های پرتوصنعت درخواست نمایید. همچنین با مراجعه به www.partosanat.com می‌توانید لیست مراکز فروش ، پشتیبانی و خدمات پرتوصنعت را پیدا کنید.

- **فیدبک در مورد کتابچه‌های راهنمای پرتوصنعت درایو**

نظرات شما در مورد کتابچه راهنمای محصول به ما کمک خواهد کرد تا اطلاعات جامع تری تقدیم گردد. قدردان شما هستیم که در این امر ما را یاری کنید. لذا با مراجعه به سایت www.partosanat.com و یا مستقیماً با پرسنل خدمات تماس بگیرید و ما را مطلع نمایید.

- **کتابخانه اسناد در اینترنت**

شما می‌توانید کتابچه‌های راهنما و سایر اسناد محصول را با فرمت PDF در اینترنت پیدا کنید .برای دانلود به سایت www.partosanat.com مراجعه کنید .

نسخه : ۱۴۰۳۰۴۱۵

- **آموزش های راه اندازی در وبسایت پرتوصنعت**

شما می توانید برای دسترسی به آموزش های راه اندازی درایو سری VX40 از طریق اسکن کردن کیو آر کد (QR Code) ذیل با دوربین تلفن همراه خود به ویدیو های آموزشی راه اندازی در وبسایت دسترسی پیدا کنید.

Partosanat

VX40 Series Inverter

Vector Control

Tel :+98 21 88 66 22 88

Fax :+98 21 88 88 78 09

www.partosanat.com

info@partosanat.com

Ver 3.0 - 2024 - 07